PROYECTO

DE

DISTRIBUCION INTERIOR

DEL

Puerto de Barcelona

POR

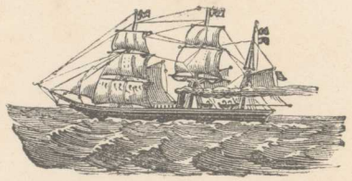
JOSÉ E. DE OLANO,

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos; de Artes y Manufacturas; y de Minas.

PREMIADO CON MEDALLA DE PLATA EN LA EXPOSICION INTERNACIONAL GEOGRAFICA DE VENECIA, 1881.

MEMORIAS

DESCRIPTIVA, FACULTATIVA Y ECONÓMICA.



BARCELONA.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LOS SUCESORES DE NARCISO RAMIREZ Y C.ª —1881.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PROYECTO

DE

DISTRIBUCION INTERIOR

DEL

PUERTO DE BARCELONA.

INTRODUCCION.

La paz completa de que actualmente disfruta España y á que imprimen carácter duradero los mismos intereses públicos, políticos y sociales, ha de traer necesariamente la prosperidad del país, bien hallado siempre en su reposo. Esta prosperidad, que se deja ya sentir en progresion plausible, encuentra, sin embargo, rémoras ó entorpecimientos, ora en la falta, ora en la imperfeccion de nuestros medios de trasporte terrestres y marítimos, siendo más y más urgente y necesaria cada dia la remocion de todos sus obstáculos.

Por fortuna, no sino muy mucho se preocupa ya el país de estas cuestiones, y con harta frecuencia vemos extenderse para abreviar tiempo y espacio nuevas líneas de ferro-carriles, de vapores y carreteras. Los medios de trasporte en España son en verdad muy incompletos ó no están aún desarrollados como debieran estarlo; y no debe extrañarse, por más sensible que sea, si se tiene en cuenta que, si bien las riquezas de Ultramar han exigido siempre la prestacion de este servicio, las frecuentes guerras civiles y las perturbaciones políticas entorpecieron fatalmente su desenvolvimiento.

Empero si este atraso tiene explicacion aceptable, es en verdad extraño y positivamente anómalo que habiendo tenido siempre una importante Marina, tengamos unos puertos comerciales tan defectuosos que apenas responden á las necesidades del comercio marítimo.

Siendo, como sin disputa es Barcelona el primer puerto comercial de España, afecta lastimosamente su comparacion con los demás de Europa, por el lugar secundario, si no ínfimo, que ocupa en la escala el nuestro; comparacion tanto más sensible ó desagradable y de todas maneras chocante, cuanto que por su situacion geográfica debiera ser nuestro puerto uno de los más importantes, pudiendo servir de pábulo, alimento y desahogo al movimiento comercial de España y áun de todo el Mediterráneo.

Si no se ha llegado á este grado de importancia, débese á la inseguridad del puerto, no ménos que á los crecidos derechos y

gastos con que se grava al Comercio; inconvenientes todos que han impedido y necesariamente impedirán su desarrollo hasta el punto de perfeccion ó viabilidad á que está llamado por su ventajosa situacion.

Años há que, conocidos tan capitales defectos, se ha intentado corregirlos; sino que los proyectos ideados al propósito pecaron siempre de flacos, como fundados sobre una base falsa. Con la aspiracion laudable, por útil y áun patriótica, de poseer uno de los mejores puertos del mundo, hubo de empeñarse Barcelona en tan grandioso proyecto, haciendo un esfuerzo gigantesco; pero confiando demasiado en sus propias fuerzas, quiso hacer tan colosal mejora sin ningun auxilio extraño, oficial ni particular, viéndose luego obligado á poner casi todo el peso de su insuficiencia en brazos de la Marina mercante, única vitalidad de su puerto.

Barcelona ha querido ofrecer todas las ventajas de un puerto seguro y barato á la Marina mercante, y le ha impuesto un recargo para que se lo haga ella misma. Despues de anómalo, es contraproducente el recurso; pues si por una parte se quiere que el puerto sea tan seguro como barato, para atraer buques mercantes que viven de este movimiento, por otra parte no se hace sino todo lo contrario, esto es, se les sujeta á un abusivo recargo, precisamente para cubrir los gastos de unas mejoras, que ellos no disfrutan, que en todo caso vendrán á disfrutar los que, acabadas las obras, no hayan hecho sacrificio ninguno para disfrutar estas mejoras.

Bajo una base tan irregular de suyo, no hay ya que extrañar que haya sido cosa tan difícil la realizacion del proyecto para la reforma de nuestro puerto. Más aún, hasta la formacion del proyecto habia de ser deficiente, como quiera que sus autores tenian, por decirlo así, las manos atadas, habiendo de sujetarse á una rigurosa economía para no verse obligados á imponer un recargo imposible á los buques que frecuentan nuestro puerto.

Con todo eso, teniendo en cuenta, para ser justos, tan desfavorables circunstancias, ó sea la falta de medios para trabajos de tal monta sobre otras mil dificultades accesorias, reconocemos con gusto y consignamos sin reserva, que las obras hechas hasta aquí, con arrancar de tan mal principio, merecen no ya sólo la aprobacion, sino tambien el aplauso de todo hombre imparcial, haciendo el honor debido al Ingeniero director y á la Junta de obras del puerto.

Hoy, sin embargo, vemos los tristes resultados de esa causa, resultados negativos necesaria y fatalmente, por cuanto no se asentó el proyecto de obras tan importantes sobre una base sólida y segura; vemos con harto pesar que las obras, doce años há comenzadas, no han podido terminarse todavía; vemos que no aumenta como se esperaba ni el número de buques ni el de tonelaje, siendo lánguido el movimiento comercial del puerto.

Bien lo demuestra la estadística de entradas y salidas formada por la Aduana y por la Capitanía del Puerto. Segun estos estados, tan contestes como auténticos, si bien se nota un aumento progresivo, no es ni con mucho comparable al de cualquier otro puerto del litoral extranjero, ni responde tampoco al desarrollo del Comercio, de la Industria y de la Marina en estos últimos doce años.

De manera que emprendiendo la reforma del puerto sobre esta base, se ha perjudicado en primer lugar al Comercio y á la Marina mercante, y luego á las mismas obras de mejora.

Se ha perjudicado al Comercio y á la Marina impidiendo su movimiento y desarrollo no sólo con un buen recargo, sino tambien con un mal servicio; y se ha perjudicado á las obras mismas de mejora bajo el doble concepto de que, por falta de recursos, no se han podido obtener las ventajas que prometia el puerto, ni podrán obtenerse en mucho tiempo al paso que llevan las construcciones.

Por eso, entendemos que no debe continuar este estado de cosas; que hace falta algo que dé un impulso enérgico á las obras;

y sobre todo, que es menester suprimir el peso de ese recargo y demás enormes gastos que abruman á la Marina mercante y al Comercio.

Hé aquí la idea, el sentimiento que nos ha inspirado este otro proyecto, de cuyo estudio y elaboracion sacamos el convencimiento de que es posible llevar á feliz término, en ménos tiempo y sin sacrificar fuentes de riqueza, las obras de nuestro puerto, y si se nos permite la inmodestia, mejorar ó corregir las hechas.

Decimos esto, porque, como ya indicamos, al proyectarse las obras de mejora, tuvieron que atenerse sus autores al plano que reunia las mayores y más necesarias ventajas para la actualidad, y esto sin recargar demasiado á la navegacion: por manera que no les habia sido posible dar á tales proyectos toda la expansion requerida en obras de tanta importancia para el porvenir de Barcelona y áun de España.

Así es que la solucion adoptada por el Gobierno sobre nuestro puerto, tanto en lo que concierne á lo propiamente llamado puerto, como á su distribucion interior, podria satisfacer los deseos de la época en que se inició; pero con el pasmoso aumento que en pocos años ha tenido la navegacion por vapor, ha cambiado por completo el sistema comercial en los puertos, exigiendo que estén estos en aptitud de satisfacer las nuevas necesidades.

Esto explica como el proyecto actual, bueno cuando se hizo su estudio, vendria hoy á dar resultados negativos, porque ni obedece á ninguna de las condiciones que reclama hoy el tráfico comercial, condiciones distintas de las de años atrás, ni está dispuesto para precaver las del porvenir, que son las más atendibles.

El constante desarrollo del Comercio y de la Industria y de la explotacion de las ricas minas que posee este país, en cuyo seno estuvieron hasta ahora descuidadas, obliga á pensar sériamente en la construccion de un puerto capaz y susceptible de más ensanche, si ha de responder á las necesidades siempre crecientes de la vida moderna, insaciable de progreso, de tráfico, de movimiento industrial y mercantil.

Y no sólo este movimiento ha de aumentar progresivamente, sino que en un momento dado y casi de repente, puede hasta duplicarse el tráfico por el comercio de carbones ú otras materias análogas. Cuando dificultades inherentes siempre inevitables en los primeros momentos, vayan desapareciendo, y los carbones de las minas de San Juan de las Abadesas puedan extraerse y trasportarse aquí con facilidad y baratura, téngase por seguro que ha de convertirse Barcelona en el gran depósito de todos los puertos del Mediterráneo; y entónces necesitaria un sitio más á propósito, más anchura y desahogo, espacio suficiente, que no se ha fijado en los planos hoy vigentes ni, lo que es peor, hay en ellos lugar ni disposicion para que pueda atenderse nunca á esta necesidad con nuevas construcciones. Este es, en nuestro sentir, uno de los principales defectos de que el proyecto adolece, y que bastaria por sí solo á exigir que en su totalidad fuera reformado, como no se quiera invertir un capital enorme para obtener sólo dificultades en el presente y en el porvenir.

No es, sin embargo, nuevo lo que aquí sucede, puesto que con iguales inconvenientes se ha tropezado en todos los puertos, creyendo ingénuamente que las grandes superficies de agua bastarian para el buen tráfico marítimo y comercial. Hoy, empero, se reconoce el error, y en cuanto lo permitan las circunstancias de actualidad, se tiene prevision para el porvenir.

Como ejemplo, hemos de citar á Génova, que gastó 26 millones de francos en construir un antepuerto de grandes dimensiones: en 1867 dábalo por perfecto y apto para todas sus necesidades; y á estas fechas se lamenta amargamente de haber gastado tanto dinero en una obra innecesaria, si apropiada á los buques de vela, ineficaz para los vapores, que necesitan otro sistema distinto.

Si esto sucede ahora, puede ya calcularse lo que sucederá con el trascurso de tiempo, á medida que la navegacion por vapor vaya á más, y á ménos los buques de vela.

Abrigamos la firme conviccion de que, si olvidando esta advertencia universal, se continuara la construccion del puerto de

Barcelona, al tenor del proyecto aprobado, muy pronto habria de verse el error cometido, con el pesar de haber gastado enormes cantidades en una obra inútil y hasta perjudicial.

En el último tercio del siglo XIX, cuando el progreso en todos los ramos se realiza con asombrosa rapidez, seria una falta injustificable hacer una obra de la importancia de nuestro puerto, que no respondiera á las grandes necesidades marítimas y comerciales del momento, y á las que puedan preverse en el porvenir, principalmente tratándose de un pueblo cuya riqueza tiene por base las comunicaciones marítimas y terrestres.

Léjos, muy léjos de nuestro ánimo hacer cargo alguno directa ni indirectamente al autor ó autores del plano de reforma de nuestro puerto, aprobado por Real órden de 10 de Enero de 1877. Estamos en que lo hicieron creyéndolo suficiente para el tráfico de esta plaza, tal como está hoy: más aún, no tenemos inconveniente en afirmar que en la época de iniciarse el proyecto, era éste perfecto con relacion al sistema que ántes dominaba.

Pero han pasado doce años, que en el vértigo actual son como doce siglos de impotencia; y si nuestra lealtad nos obliga á formular esta declaracion, convengamos tambien en que los años no han trascurrido en vano en el camino del progreso, como se creia; que el tráfico comercial ha variado y varia cada vez más sus exigencias, y que sin culpa de nadie el proyecto del puerto vendrá á resultar insuficiente, y de urgente y necesaria reforma.

Esta consideracion nos anima á presentar un nuevo plan de reforma, que estimamos más aplicable al estado actual de la Marina, del Comercio y de la Industria.

Para explicar nuestro proyecto, tendremos, contra nuestro propósito, la necesidad imperiosa de compararlo con el ya aprobado, del cual, bien que admitamos todo lo hecho hasta la fecha, se separa totalmente; y si en esta laboriosa tarea somos más prolijos de lo que quisiéramos, culpa será de nuestro buen deseo, á fin de que Barcelona ocupe, por su puerto, preferente lugar al nivel de los primeros de Europa, tanto por la seguridad que en él encuentren los buques, como por la facilidad y economía que proporcione para las transacciones comerciales.

Por último, con nuestro proyecto deseamos conseguir que el puerto de Barcelona sea el primero de España, pues piden de consuno todos nuestros intereses, incluso el honor y el patriotismo, que no sea esa obra magna indigna de esta bella y populosa ciudad, emporio del Comercio, asiento de la Industria y abrigo de todas las banderas nacionales.

CONSIDERACIONES

SOBRE EL

PROYECTO APROBADO POR REAL ÓRDEN DEL 10 DE ENERO DE 1877,

PARA EL

Puerto de Barcelona.

Un puerto de la importancia del de Barcelona debe satisfacer las necesidades siguientes:

1.° Las de la **Marina.**
2.° Las del **Comercio.**
3.° Las de la **Industria.**

Examinemos el proyecto bajo estos diferentes puntos de vista.

1.° — MARINA.

Para responder á las exigencias de la Marina, debe el puerto ofrecer las condiciones siguientes:

Facilidad de entrada.
Seguridad completa.
Superficie de agua.

Facilidad de entrada.—La entrada debe ser accesible con cualquier tiempo á cualquiera embarcacion. Para obtener esta facilidad, no habiendo marea sensible, es menester profundidad de agua que baste para los buques de mayores dimensiones, y una boca ó entrada lo más ancha posible. El puerto de Barcelona reune entrambas condiciones; pero hay otra necesidad ó condicion indispensable, y es que esté la boca al abrigo de la agitacion del mar, es decir, que el movimiento del mar no debe impedir que se tome fácilmente la entrada, y aunque esto faltara, que no corran peligro las embarcaciones. Esto demuestra la conveniencia de que las bocas de los puertos salgan todo lo posible mar afuera, siendo á la vez protegidas por rompe-olas, escolleras y otros trabajos marítimos.

Bajo este punto de vista, no siempre tiene buena entrada el puerto de Barcelona, sobre todo, cuando alcanzan á estas costas los fuertes temporales del Sud y de Levante. Por fortuna no sucede esto con frecuencia.

Creemos que este inconveniente pudiera haberse salvado al construir la escollera del Este, si en vez de darle la curva cóncava, se hubiera seguido hácia afuera, en cuyo caso ofreceria más resistencia al mar y no tendria el defecto que ahora tiene de dejar que el mar se corra sin romperse. (Véase plano, hoja n.° 1.)

Prácticamente puede hacerse la demostracion los dias en que dominan marejadas de Levante, en cuyo caso se observa que la mar rompe contra la parte que está en línea recta, pero sigue la escollera á lo largo de la parte curva; y como las olas siguen naturalmente el muro, van reduciéndose en longitud y ganando en altura todo lo que en largura pierden. Entónces es cuando, hinchándose, suben hasta pasar fácilmente por encima de la

escollera, viniendo á formarse así una verdadera y formidable rompiente á la boca misma del puerto.

Para remediar este gran inconveniente, se ha propuesto continuar el muro del dique del Este, ya en direccion rectilínea, ya dándole uua forma curva en sentido inverso á la que ahora tiene. El presupuesto de tal obra se eleva á cinco millones de pesetas y es de ejecucion dificultosa por la gran profundidad de agua, sobre ser muy arriesgada por la fuerza que allí manda la mar.

Seguridad dentro del puerto.—Para que los buques estén con toda seguridad en un puerto se necesita:

Profundidad suficiente de agua.

Buen fondo para fondeadero.

Agua tranquila.

Con las dragas se obtiene fácilmente la necesaria *profundidad* para que los mayores buques puedan entrar sin el menor peligro en cualquier parte del puerto; y es un trabajo sencillo para el personal que se dedique á este servicio.

La naturaleza ha dotado de *buen fondo para fondeadero* al puerto de Barcelona.

Ahora, cuando se trata de *aguas tranquilas*, se ve mejor que nunca la influencia de la parte curva de la escollera del Este.

Como ya hemos indicado, la mar que corre por la curva del dique, va ganando en altura hasta llegar á la boca, donde despidiéndose del muro, encuentra una superficie de agua á diferente nivel. Entónces obedece á la fuerza de expansion y entra con recio ímpetu en el puerto mismo. Así se explica que haya actualmente más movimiento dentro del puerto que ántes de completarse esta escollera.

Si ahora consideramos las demás causas que agitan las aguas, como por ejemplo, las mares que entran directamente y las resacas, veremos sin extrañeza que las aguas del puerto se mueven y remueven con frecuencia; lo que puede observarse particularmente en el muelle de San Beltran, donde por poca mar que haya, no tienen punto de reposo los buques allí amarrados, siendo necesario tenerlos á gran distancia del muro y muy separados entre sí. Con todo eso, no dejan de estar en riesgo, como quiera que es muy frecuente allí que se rompan las cadenas y hasta se ha visto el caso de un naufragio un dia de temporal.

Todos estos inconvenientes, cuya gravedad no puede disimularse, hubieron de inducir á proyectar una reforma de distribucion interior del puerto; y precisamente es objeto de este escrito el exámen del proyecto adoptado y en construccion, para saber si tiende á corregir todos los defectos observados, y ofrece las buenas condiciones de distribucion que pueden exigirse, dadas las necesidades de la Marina, del Comercio y de la Industria.

Es indudable que la mejor distribucion interior será aquella que dé mayor reposo á las aguas del puerto, ya que el gran desideratum ó aspiracion generalmente sentida, es obtener una superficie de agua completamente inmóvil.

Con aguas inmóviles, además de entera seguridad, se logran otras muchas y grandes ventajas para la mejor explotacion de muelles, etc.

Basta fijarse en el proyecto en construccion para comprender que las dos bocas secundarias, por pequeñas que sean, admitirán siempre movimiento de aguas, estando en comunicacion directa con el mar, y permitirán una resaca que pondria en peligro á los buques atracados á los muelles, sin la precaucion de tenerlos á distancia.

Con el mismo proyecto, el muelle llamado de San Beltran queda en el mismo estado, y por consiguiente inutilizable. En cuanto á los demás muelles, es tan pequeña la mejora que se proyecta y de tan poca importancia, que nunca desaparecerá la necesidad de tener los buques á distancia de los muelles y entre sí, y á merced de la buena ó mala calidad de un cable, de una cadena ó de una argolla. Así veremos que se utilizará mal la superficie de agua y muelles de este puerto, que tanto habrá costado al fin; que continuará el peligro para los buques, los

cuales, teniendo el mismo recelo que justamente ahora tienen, sólo en caso de extrema necesidad vendrán á visitarlo.

Superficie de agua.—Esta superficie puede dividirse en dos partes: la del antepuerto y la del puerto.

La primera parte es espaciosa y permite con facilidad todas las maniobras de los buques; pero la segunda no tiene las proporciones necesarias, ni podrá utilizarse por completo, á causa de que los buques habrán de estar á distancia de los muelles y entre sí, necesitando mucho espacio para anclas, cadenas, etc., por lo cual el número de buques que pueden utilizar el puerto, será pequeño ahora y siempre.

Ahora bien; siendo este defecto patente, ¿á qué gastar tan crecidas cantidades con un trazado de puerto, que nunca podrá ensancharse ni obedecerá sino á las más incompletas necesidades de momento?

En cuanto á la segunda parte, si bien el antepuerto se presta perfectamente á las maniobras de los buques, esto seria muy difícil en el interior del puerto; primero porque las entradas á las dársenas son estrechas (70 metros), y luego porque los muelles trasversales impiden el paso, por estar atravesados al movimiento directo de los buques. La angostura de la entrada es cosa ya probada, estando una de ellas construida, pues no hay ningun práctico del puerto que quiera hacer entrar por ella á ningun buque, como sea un poco largo. Las pocas veces que algun vapor se ha atrevido á pasarla por su cuenta, no lo ha hecho nunca impunemente, pues como tiene que entrar con su propio andar y á poca fuerza, no puede obedecer con la instantaneidad necesaria al timon ni á la máquina, y se atraviesa á poco que ayude el viento ó la mar, siendo imposible maniobrar para evitarlo. Fuera de esto, al entrar, como entra, con el andar del hélice ó de la máquina, no puede pararse de repente, aunque eche la máquina hácia atrás, y corre el riesgo de echarse encima de cualquier buque ó muelle que encuentre en la dársena.

Respecto á la posicion de los muelles, diremos que en todos los puertos son siempre, á ser posible, preferidos los muelles longitudinales, no empleándose los trasversales sino como último recurso, cuande se carece de espacio y hay necesidad de aumentar la superficie de muelles, ó para dividir las dársenas longitudinales para que no sean desproporcionadas.

2.º — COMERCIO.

Para que un puerto responda á las necesidades del Comercio, ha menester:

Superficie de muelles.
Depósitos, almacenes, etc., para carga.
Comunicacion directa con otras vías de trasporte.
Economía.

Superficie de muelles.—Con la navegacion por vapor, la superficie de muelles es tan necesaria, que por ella casi se puede medir la importancia de un puerto.

En todos los puertos, á medida que ha ido desarrollándose la navegacion, han ido aumentándose tambien los muelles, siendo el Comercio de Barcelona uno de los que han sentido más justamente esta necesidad.

En el proyecto adoptado se fijan 7.700 metros lineales de muelle; pero hay que tener en cuenta que los muelles que necesita un puerto han de ser utilizables, y en el proyecto aprobado hay mucha parte de ellos completamente inútil, porque ¿cómo van á utilizarse los muelles de la escollera del Este? ¿Qué buque se atreverá á atracar allí, cuando con no poca frecuencia pasa la mar por encima, arrastrando hasta parte del muro?

Tenemos el íntimo convencimiento de que nunca podrá utilizarse este muelle con seguridad para carga y descarga, y lo que es más, creemos completamente perdido cuanto en él se gaste con respecto á su utilidad ó provecho para la Marina mercante.

Ahora si es útil para las necesidades de los buques de guerra, esto no entra ya en nuestra competencia: á la Marina de guerra toca decidir esta cuestion; pero tócale á ella tambien cubrir su coste, caso que le convenga. La Marina mercante paga al Gobierno su parte para el sostenimiento y construccion del puerto, farolas, etc., y para la proteccion, que, ya así, le debe á la Marina de guerra; y no nos parece bien llevar tan léjos la cortesía, que debamos hacerle muelles exclusivos para su uso particular en todos los puertos.

Por lo que hace á los demás muelles, ¿cómo han de utilizarse bien, si deben estar los buques separados de ellos y hasta guardar distancia entre sí? Convengamos en que, así las cosas, con sólo un reducido número de buques, todos los muelles estarán embarazados; y en tal supuesto, nos permitimos preguntar: ¿qué se hará cuando el movimiento comercial llegue á aumentar este número? No habrá más recurso que proceder á la carga y descarga por el primitivo empirismo de las lanchas, como se hace ahora, ocasionando los enormes gastos que supone la pérdida de tiempo, precioso siempre en el Comercio; y vendrá á resultar que estos buques, despues de estar pagando cuantiosos derechos de recargo para la mejora del puerto, se encontrarán en idéntico caso que ántes, con los mismos gastos, los mismos temores por falta de seguridad y las incomodidades mismas.

Puede calcularse, en resúmen, que los 7.700 metros lineales de muelle quedarán reducidos á este resíduo:

Metros lineales de muelle.	7.700
Inútiles enteramente para faenas de buques. .	2.900
Utilizables relativamente.	4.800 metros lineales.

Depósitos, almacenes, etc.—Las mercancías en general necesitan estar al abrigo de la intemperie, y bajo este concepto de rigorosa necesidad, debe haber en todo puerto bien dirigido, tinglados y almacenes.

Los tinglados tienen por objeto proteger las mercancías preservándolas de la intemperie, asegurar su guarda durante su estancia en los muelles y facilitar las faenas de carga y descarga de los buques.

A este intento, el proyecto que analizamos ha cubierto los muelles de tinglados abiertos, es decir, pretende montar una cubierta sobre columnas para resguardar hasta las mercancías más delicadas. De llevarse á cabo este sistema, resultaria insuficiente la construccion, porque las lluvias penetrarian siempre por los lados abiertos, la vigilancia seria muy difícil, especialmente de noche, y muy más costoso el gasto consiguiente por razon de estiva, encerados y número de vigilantes puestos por cada dueño de la carga. Puede asegurarse, por lo que la práctica ha enseñado, que los citados gastos serian más importantes de lo que tal vez pueda creerse.

Como ejemplo, ponemos á continuacion los gastos ocasionados por una partida de azúcar de 350 toneladas descargadas en los tinglados de la Barceloneta, que por ser gran cantidad tienen los gastos reducidos á un mínimum.

GASTOS DE ESTANCIA EN EL MUELLE DURANTE 14 DIAS, DE 350 TONELADAS DE AZÚCAR.

Guardianes de dia. .	30, á 20 reales.	600
Id. de noche.	56, á 16 id.	896
Encerados.. . . .	350, á 4 id.	1.520
Tablones.	2,750, á 2 cuartos.	647
Esteras..	356, á 2 id.	84
	Reales. . .	3.747

Para evitar dispendios tan enormes al Comercio, creemos de todo punto necesaria la construccion de tinglados totalmente cerrados, como existen en Lóndres, Liverpool y otros puertos principales; debiendo estar situados á orillas del muelle para que

no haya gran distancia entre el buque y el tinglado y se economice trasporte.

Los tinglados cerrados tienen las ventajas siguientes:

1.ª Preservan completamente los géneros de la inclemencia de la atmósfera, siempre húmeda á orillas del mar.

2.ª Facilitan el guardianaje, particularmente de noche, porque se cierra todo.

3.ª Permiten sin ningun coste la reunion de la carga para los buques, ántes que estos arriben al puerto.

Esta última circunstancia es de mucha cuenta, así para el comerciante, que recibe su conocimiento de embarque con libertad de poder negociarlo ántes que los géneros sean embarcados, como para el buque que tiene de antemano su carga preparada en el muelle y la recibe en pocas horas, como lo exige hoy la presteza y exactitud del servicio comercial en la navegacion por vapor.

Ante condiciones tan ventajosas de suyo, ¿por qué no han de construirse tinglados cerrados, mayormente cuando la diferencia del precio de coste es de tan poca monta?

En cuanto á los almacenes, entendemos que deben ser:

Suficientes.

Económicos.

Fáciles y breves.

En el proyecto aprobado se destina un espacio de 130 metros por 60 metros á la construccion de almacenes para el puerto ó depósito comercial, cuyo presupuesto se eleva á 3.115,000 pesetas; y si no ha de haber en el puerto más almacenes que lo que esto permite, desde luego los damos por insuficientes. Decimos «si no ha de haber», porque si bien vemos marcados en el plano general unos espacios rectangulares, situados en los terrenos ganados al mar, no hemos podido aún inquirir á qué objeto ó servicio están destinados, aunque nos parece que no es aquel sitio á propósito para almacenes. Si, lo que dudamos, tienen estos terrenos tal destino, entónces ya sí habria almacenes suficientes, pero como demostraremos, no serian económicos, fáciles, ni breves, como exigen las buenas condiciones.

Pero preguntamos préviamente: En estos terrenos ¿quiénes son los llamados á construir? ¿la Junta de obras del Puerto, ó los compradores ó particulares á quien se vendan con facultad de hacer almacenes ú otras construcciones?

No lo sabemos; pero de ello puede sacarse á lo ménos una conclusion cierta, y es á saber, que por de pronto no se hace nada de esos terrenos, y que por tanto ha de pasar mucho tiempo ántes de que estén en condiciones de ser útiles de una ú otra manera.

La disposicion del depósito comercial no le permite ser económico por la sencilla razon, de que no teniendo más que 130 metros de longitud, no podrán ponerse en comunicacion directa con él más que uno ó dos buques á la vez, y resultará necesariamente que la carga de los demás buques tendrá que sufrir un trasporte ántes de ser almacenada. Para este trasporte, por breve que sea, hay que tomar del muelle la carga, ponerla en el vagon de trasporte, trasportarla, descargarla al pié del almacen y entónces almacenarla. Estas faenas son costosas, exigen mucho tiempo y entorpecen por consiguiente el desarrollo del Comercio.

Muchas son las razones que abonan la necesidad de que los almacenes de un puerto ocupen una superficie ámplia y desahogada, entre otras cosas para permitir bien marcadas separaciones entre carga y carga; para poder hacer la carga y descarga por múltiples puntos á la vez, y para dar facilidades de comunicacion directa entre buques y almacenes.

Respecto á los almacenes que pudieran construirse en los terrenos ganados al mar, tendrian siempre el inconveniente de no estar al pié del muelle, sino á 50 metros de distancia, por lo cual tendrian que ser trasportadas las mercancías. No es sensible por la distancia el coste de este trasporte, sino por el del trabajo de carga y descarga. De manera que no serian estos almacenes

todo lo económicos, fáciles y breves que deben ser en un puerto de primer órden.

Y con esto creemos dejar demostrado que los almacenes del proyecto en construccion no reunen las condiciones requeridas para el buen servicio del Comercio.

Vengamos ahora á la **Comunicacion directa con otras vías de trasporte.**—Un buen puerto debe ser una estacion gigantesca, no solamente para buques de vela y vapores, sino tambien para ferro-carriles, tranvías, coches, etc. Así como se hace necesario y áun urgente el enlace de las diferentes vías férreas, de la misma manera deben unirse las vías de agua á las de tierra.

Existiendo este fecundo y provechoso enlace en los principales puertos del mundo, creemos inútil empeñarnos en la demostracion de su importancia, y únicamente hemos de consignar, que para llevarlo á efecto, conviene emplear los medios más cómodos y económicos.

En el proyecto que examinamos se establece que las líneas férreas deben correr sobre los muelles, dividiéndose en principales y secundarias, y uniéndose entre sí por medio de placas giratorias. Por nuestra parte, estamos persuadidos de que este sistema no puede subvenir á las necesidades del servicio en un puerto de la importancia del nuestro.

Para un proyecto de puerto hay que tener en cuenta, no ya sólo el tráfico de la actualidad, sino tambien el del porvenir; y precisamente el puerto de Barcelona es uno de los que prometen mayor desarrollo en su movimiento.

Aumentando el tráfico, se ha de necesitar naturalmente un crecido número de vagones de ferro-carril, en cuyo caso las placas giratorias serán insuficientes, como quiera que exigirán mucho tiempo, mucho trabajo y no pocos gastos para su uso.

En las líneas de gran importancia, se emplean las placas giratorias única y exclusivamente para unir vías de poco movimiento, ó para enlazar una de éstas con otra de más importancia; y esto todavía cuando el sitio no permite un desvío, ó se quiere evitar una complicacion. Para probar, pues, cuán poco se presta la placa giratoria á vías importantes, veamos lo que resultaria de su empleo.

Supongamos un buque, cuyo cargamento haya de expedirse inmediatamente para el interior. El buque descarga en un dia, con los recursos del vapor y otros que hoy existen, 600 toneladas. Para estos géneros se necesitan 60 vagones á razon de las diez toneladas que puede arrastrar cada uno. Para pasar un vagon de una á otra vía, por medio de la placa giratoria y enlazarse allí al tren, bien se necesitarian cinco minutos por lo ménos; de manera que los 60 vagones emplearian cinco horas de trabajo, ocupando durante este tiempo buen número de brazos para mover el material y dejando bloqueada toda la línea, que no puede servir entre tanto para ningun otro tren.

Resumiendo: el cargamento total de un buque de 2.000 toneladas, por ejemplo, necesitaria 200 vagones para su expedicion, y el traspaso de una línea á otra diez y siete horas.

Salta á la vista desde luego la reata de gastos y la pérdida de tiempo que arrastraria este sistema.

En cambio todas estas dificultades desaparecerian con sólo establecer un simple desvío; sistema que produciria las inapreciables ventajas positivas de ahorrar gastos y brazos, pues un solo hombre podria hacer la maniobra, dar facilidades para que todos los vagones pudieran cambiarse juntos y de una vez, y finalmente, disminuir el presupuesto de conservacion.

Partiendo del principio de que un buen puerto debe ser una estacion gigantesca de toda clase de medios de trasporte, es lógico que se le dé toda la importancia que de suyo tiene una estacion cualquiera de ferro-carril, en vez de colocar ochenta y tantas placas que han de entorpecer necesariamente el tráfico, cuando éste llegue á desarrollarse.

Refiérense estas observaciones á la union de vías principales

entre sí, y no al enlace de líneas de edificios particulares, poco importantes, con las vías principales.

Economía.—En la parte comercial entra por mucho esta condicion, que mide toda la utilidad de un proyecto.

La economía de un puerto está en relacion directa:

1.° Con la disposicion adoptada.

2.° Con la manera de tratar las cuestiones financieras.

La disposicion interior de un puerto será tanto más ventajosa cuanto ménos sean los gastos que ocasione á los buques y á sus cargamentos.

Actualmente, como ya queda apuntado, es múltiple el capítulo de gastos que gravan á la Marina y al Comercio, por seguro de buques en puerto; por carga y descarga, sobre todo si se hace por medio de lanchaje; por trasporte para almacenaje; por guardianaje en los muelles: y por gastos de estiva, encerados, etc., sin contar los del recargo. Muy gravosas son de suyo estas gabelas; pero lo más sensible es que subsistirán fatalmente, despues de hechas las obras en construccion, como consecuencia natural de la insuficiencia del proyecto.

La inseguridad del puerto obliga hoy á los armadores á asegurar sus buques dentro del mismo puerto, precaucion que se comprende y explica fácilmente por los naufragios que han ocurrido en él, y por las graves averías que todos los inviernos tienen que sufrir, ya unos, ya otros buques. Con el sistema de muelles en construccion, este peligro ha de continuar necesariamente, y llegará el caso de que, para no arriesgarse, prefieran muchos buques hacer la carga y descarga por lanchaje, siquiera les resulte muy más costoso el procedimiento.

La carencia de almacenes capaces y suficientes en los muelles mismos exigirá crecidos gastos de trasporte, y obligará muchas veces á los comerciantes á vender sus géneros en el mismo muelle para no incurrir en otros gastos, que acaso en ciertas ocasiones pudieran superar el beneficio de la venta de los mismos géneros.

Un puerto que no ofrece más que un servicio de tinglados abiertos, impropios para resguardar bien las mercancías, exigiendo item más un regimiento de guardas de noche y de dia, no podrá llamarse nunca económico, porque á cada paso acarrea nuevos gastos sin dar en compensacion ningun beneficio ni al comerciante ni al naviero.

Y ¿qué diremos de la pérdida de tiempo, otro gasto positivo, que este sistema ocasiona? ¿Cómo imprimirse y mantenerse ese gran movimiento que la navegacion por vapor reclama en este puerto? ¿Cómo podria suspender ni retardar su carga y descarga y demás operaciones por causa de lluvia, ó viento ó marejada, un vapor que quiere y debe ser tan puntual como un tren de ferro-carril? Siendo esto incontestable, ¿qué ganan, qué ganarian los buques con pagar el recargo para las obras del puerto?

Pagan la Marina mercante y el Comercio por una cosa que no les trae ningun provecho positivo, puesto que de seguirse el proyecto actual, en vez de tener un puerto bueno y económico, vendrá á resultar el mismo puerto de ahora, como quiera que adolecerá de los mismos inconvenientes y desventajas; y despues de todo, se aumentarian los tributos.

Además de la economía con relacion al Comercio, hay que fijarse en la que concierne á la Hacienda pública.

Con el proyecto aprobado, la intervencion de la Aduana, por medio de sus agentes, seria tan imperfecta como costosa, toda vez que, para la vigilancia de los muelles, se necesitaria un personal de carabineros por demás numeroso, aunque no por eso seria más fácil evitar por completo el contrabando.

Con la disposicion de un puerto es indispensable ayudar á todos los que en él tienen interés ó intervencion, como son los navieros, los comerciantes y la Hacienda pública.

En cuanto á la manera de tratar las cuestiones financieras, podemos decir que es un punto capital y hasta la base del puerto. Ahora, pues, veremos cómo flaquea esta base en el proyecto que estudiamos. Y cuenta que tomamos nuestros datos

de fuentes tan auténticas como las mismas Juntas del Puerto de Barcelona.

Tracemos en dos palabras la historia del puerto.

Dice una Memoria publicada por la Junta del Puerto de Barcelona, ántes de su reorganizacion, en 25 de Abril último:

«De muchos años á esta parte, el ensanche y mejora del puerto »constituian una aspiracion universal en Barcelona: la necesidad »de tales obras era apremiante y cada dia con mayor intensidad »sentida. El Gobierno se habia preocupado de ella, habia dicta»do varias disposiciones y formado proyectos y emprendido los »trabajos; pero los fondos necesarios, que debian ser muy cuan»tiosos, ó faltaban ó se distraian fácilmente en otras atenciones; y »de ahí que, áun cuando desde 1865 á 1870, se hicieron por el »Gobierno directamente obras de alguna importancia, estas eran »insuficientes todavía para la ejecucion de un pensamiento que no »admitia dilaciones, y casi exigieron por otra parte la inversion »de todos los fondos que habia disponibles para estas obras, como »procedentes de los arbitrios.

»De esto nació la idea de constituir una Junta especial, que »fué creada por decreto del Excmo. Sr. Ministro de Fomento »de 11 de Diciembre de 1868, y celebró su primera sesion en 6 de »Febrero de 1869.»

Esto nos indica que los buques pagaban y pagan al Gobierno derechos para la construccion y sostenimiento de los puertos, pero que las grandes necesidades del Estado absorben íntegramente los recursos procedentes de estos arbitrios.

El Gobierno entónces constituye una Junta especial, y ésta, despues de organizarse, pide al Gobierno la autorizacion, que obtuvo, de imponer á los buques un recargo para la construccion de las obras, dejando al Gobierno libre de todo compromiso, respecto al puerto, pero siguiendo en el cobro de sus derechos.

Ahora bien, el recargo impuesto por la Junta está fijado en el 80 p.% de los derechos que recauda el Gobierno; de manera que con los derechos del uno y el recargo del otro, pagan los buques nada ménos que 100 + 80 = 180; que vale tanto como haberles casi duplicado los derechos de puerto que ántes pagaban.

En virtud de este recargo, hubo de recaudar la Junta:

1870—1871.	581.963	pesetas.
1871—1872.	855.726	»
1872.	1.000.000	»
1876—1877.	1.226.535	» etc.

Y esto fué por entónces la base de los ingresos de la Junta.

«Pero la Junta se apercibe bien pronto de que las obras que »habian de desarrollarse consumirian anualmente muchísimo más »de lo que podia producir el arbitrio de descarga; pero dada la »seguridad de que ese arbitrio no debia distraerse para otras aten»ciones, dada la probabilidad de que sus productos irian más bien »en aumento, y contando la Junta que no le negarian las fa»cultades necesarias para garantir un empréstito, no solo con las »entradas provinientes de dicho arbitrio, sino tambien con los »TERRENOS QUE SE GANASEN AL MAR *con las obras y se* DESTINASEN Á »LA ENAJENACION, y con el producto de los establecimientos que se »construyesen para los servicios del puerto, se dedicó á la re»daccion de las bases del empréstito, las elevó á la superior apro»bacion del Gobierno y la obtuvo por órden de 28 de Enero »de 1870.»

Vemos que la Junta se ve obligada á recurrir al crédito y que el crédito le facilita los fondos necesarios para sus obras por cierto número de años y mediante el 7 p.% de interés; interés que con la amortizacion del empréstito se garantiza y paga con los ingresos procedentes de los arbitrios.

Ahora bien, como este arbitrio es pagado por los buques, resulta que ellos pagan este interés sobre los fondos del empréstito. De manera que los buques pagan el arbitrio en que va comprendido el capital para construir el puerto, más el interés de parte de este capital; lo cual vale tanto como decir, porque

así es la verdad, que sobre dar el capital para la construccion del puerto, vienen obligados los buques á pagar el interés sobre gran parte de este capital.

Salta, pues, á la vista lo vicioso de este sistema; se carga todo á cuenta del Comercio y de la Marina mercante poniendo así grandes obstáculos á su desarrollo, y al mismo tiempo se limitan las obras dándoles ménos importancia de la que en realidad merecen, por no aumentar demasiado gastos cuya pesadumbre podria abrumar por completo á la Marina y al Comercio, ó á lo ménos ahuyentarlos de nuestro puerto.

RESÚMEN DE CONSIDERACIONES SOBRE LA PARTE ECONÓMICA.

La disposicion del puerto actual hace ilusorias las ventajas que podian esperarse de una obra de mejores condiciones.

Los buques pagan el capital, más el interés de este capital, para la construccion del puerto.

Los buques que desde 1870 vienen pagando estos tributos, no disfrutan aún ventaja ninguna. Más aún; es imposible determinar cuándo se darán por concluidas las obras del puerto, es decir, cuándo podrán los buques gozar las ventajas que á tanto precio pagan; ni ménos, cuándo dejarán de pagar ventajas que no disfrutan.

3.º — INDUSTRIA.

La Industria está ligada á la navegacion en gran parte por medio del Comercio, pero en ciertos ramos tiene relacion directa. La Industria, por construccion y carena de los buques, no es extraña á la disposicion de los puertos, principalmente por la carena y reparaciones que con frecuencia han menester los buques.

En el proyecto que examinamos, vemos que se trata de establecer diques de carena, que en nuestro concepto no son aceptables, por ser de construccion muy difícil y de coste exorbitante; fuera de que la construccion nunca podria estar bien hecha, pudiéndose temer filtraciones, por la sencilla razon de que, no habiendo mareas, no se podria trabajar en seco, sino á fuerza de sacrificios.

Tampoco encontramos á propósito el sitio en que están proyectados los diques, porque si bien ofrece buenas fundaciones, tiene el inconveniente de estar donde hay mayor movimiento de agua.

Estas consideraciones hacen suponer que estos diques de carena únicamente pueden hacerse á fuerza de dinero.

Otra de las necesidades de importancia de la Industria, es que los puertos estén bien dispuestos para recibir, no sólo sus productos, sino tambien sus aparatos productores, los cuales bajo la forma de máquinas, calderas, etc., necesitan otros aparatos especiales, capaces de moverlos, y muelles aptos para recibirlos.

En el plano actual no hay ningun muelle destinado á recibir maquinaria y piezas pesadas; ni creemos tampoco que entre las gruas que se construyen haya ninguna de suficiente potencia para levantar una pieza de 100 toneladas, caso que puede ofrecerse con frecuencia. Explícase esta omision, como quiera que se ha atendido primero á cubrir las necesidades más apremiantes; mas con todo eso, no ha de echarse en olvido la necesidad de estas gruas de gran potencia, que han de funcionar en sitios convenientes y preparados de antemano.

CONSIDERACIONES SECUNDARIAS.

Habiendo demostrado ya las omisiones capitales de que adolece el proyecto oficial del puerto de Barcelona, con relacion á

las necesidades de la Marina, del Comercio y de la Industria, no enumeraremos minuciosamente defectos de menor cuenta, y sólo apuntaremos, para que se vea que todo entró en nuestro exámen, que muy bien pudiera impugnarse la situacion que quiere darse á la Capitanía del Puerto por demasiado distante del centro comercial. Mucho podria hablarse tambien sobre la suciedad que necesariamente ha de formarse en los ángulos interiores de los muelles trasversales; sobre la angostura de las bocas secundarias (70 metros) para el movimiento de un puerto tan importante, y de otros inconvenientes que no particularizamos, creyendo suficiente lo expuesto para justificar la presentacion de otro proyecto, digno del puerto de Barcelona, que está destinado á ser el primero de España, y debe por consiguiente reunir todas las ventajas que poseen los primeros puertos del mundo.

PROYECTO

DE

REFORMA Y DISTRIBUCION INTERIOR

DEL

PUERTO DE BARCELONA.

INTRODUCCION.

EXAMINADOS con toda claridad los puntos flacos del proyecto actual del puerto, trataremos ahora de exponer con la misma claridad las reformas que, desde un punto de vista nuevo, pueden introducirse ventajosamente.

Así como hemos procedido punto por punto en nuestro exámen, vamos á seguir el mismo método en la exposicion del remedio, y desde luego diremos que todas nuestras reformas son debidas á la nueva base que proponemos, como quiera que sólo así es posible llevar á cabo tales reformas.

Hemos visto, al tratar de la economía del puerto, que el recargo impuesto á los buques para subvenir á los gastos de estas obras, comprende el capital total de ellas, más el interés de gran parte de este capital. Nosotros nos proponemos reducir este recargo á su más simple expresion; á que no pague el buque más que el interés del capital, cuyas ventajas disfruta. Y esto es lo lógico. Veamos cómo. Si los buques que han venido al puerto de Barcelona desde 1870 y vengan hasta 50 ó 100 años más, por ejemplo, han pagado y seguirán pagando el recargo hasta la construccion total del puerto, natural es que entónces estas vías vengan á ser propiedad de ellos, y que ellos las exploten haciendo pagar las ventajas que ofrezcan á los que vengan despues. ¿Y qué deberian pagar estos buques á los primeros? El interés del capital empleado, porque los buques propietarios, digámoslo así, adelantan á los otros un capital en forma de muelles, etc., y es justo que estos paguen y aquellos cobren su interés. Esto es lo que en rigor tendria que hacerse en virtud del sistema actual; pero es imposible hacerlo porque los buques que vienen hoy y han venido ántes á este puerto no han recibido medios para recobrar estos intereses en razon de infinitas dificultades.

De manera, que la base sobre la cual se trabaja es ilógica y flaca; pero si á los buques que llamamos propietarios de las obras, porque las pagan, sustituyéramos una persona ó un concesionario del puerto, que adelantara de una vez y para siempre todo el capital necesario, entónces ya corresponderia á este, como en el

caso anterior á los buques propietarios, cobrar el interés de este capital á los buques que disfruten los beneficios consiguientes. Esto es lógico, y sobre todo sencillo y práctico.

Forzar á los buques á que paguen un puerto y no reconocerles luego el derecho ni el interés de su capital, nos parece algo tiránico; y solamente se sufre porque, estando dividido el perjuicio, se hace ménos sensible al individuo; pero no obstante, los resultados en globo son funestos para Barcelona y para España.

Siendo esto así, entendemos que cuanto más pronto se ponga la cuestion del puerto en manos de un concesionario que sólo exija el interés de su dinero, será mejor para Barcelona; porque así, además de emancipar á los buques de esta especie de tiranía, se entrará resueltamente en condiciones hábiles de hacer el puerto bien y pronto, como quiera que sobre los planos de un proyecto á todas luces válido y viable, no habria que limitar el capital ni miserearlo con recargos, no habiendo de pagar los buques más que *el interés*.

Sólo de esta manera, puede construirse en Barcelona un puerto que reuna todas las comodidades que exige el buen servicio marítimo, y evite al mismo tiempo recelos y mezquindades contrarias á la prosperidad de la Marina, del Comercio y de la Industria.

Con este motivo nos hemos impuesto la arduísima pero honrosa tarea de proponer mejoras para el puerto, y demostrar que cambiando la base del sistema, puede llegarse en esta obra magna al grado que de consuno señalan el interés y el patriotismo.

Llevados de esta noble aspiracion, pedimos al Gobierno de España se sirva concedernos la construccion del puerto de Barcelona, prévio exámen y comparacion de ambos á dos proyectos, y no desconfiamos de su alto beneplácito, estando la razon de nuestra parte, y de la suya la ilustracion, la imparcialidad y la rectitud. ¿Cómo no ha de querer el Gobierno de la nacion que de una vez se concluya este interminable puerto, dando así facilidades de engrandecimiento á la reina de las provincias, reina que dió sus baluartes por la fortaleza del progreso, ofrecida á la Industria y al Comercio, y aún está por hacer esa fortaleza?

Entrando ya en materia, proponemos la distribucion interior del puerto en la forma siguiente:

DESCRIPCION GENERAL.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones que hemos hecho sobre el proyecto aprobado y en construccion, hemos pensado modificarlo, ó por mejor decir, llenar punto por punto cuantas necesidades pueda haber en un puerto como el de Barcelona. Sin embargo de esto, hemos creido conveniente conciliar nuestras ideas con los hechos consumados, con respecto á todo lo construido segun el proyecto aprobado, á fin de no tener que aumentar el presupuesto con demoliciones tan difíciles como costosas, prolongando así indefinidamente las obras; por consiguiente, entra en nuestro proyecto la admision de todo lo hecho hasta ahora.

Consultando el plano general de nuestro proyecto de distribucion interior (Véase hoja n.º 2), se distingue el puerto tal como se halla hoy por lo marcado con tinta negra; todo lo marcado de carmin indica los trabajos que proponemos.

Se verá en él que desde el muelle de Barcelona trazamos un muelle longitudinal paralelo al muelle de la Muralla. Este muelle forma así dos dársenas cerradas: la *dársena del Comercio* y la *dársena del Progreso*. Desde el punto en que está la Capitanía del Puerto actual, se tira tambien un muelle paralelo al último, y desde la farola se traza otro muelle en forma de escalon, formando así otras dos dársenas, la de la *Marina* y la de la *Industria*.

Dá acceso á cada una de estas dársenas una entrada, protegida por un segundo antepuerto, que puede llamarse dársena de distribucion. Estas entradas principales se cierran con unas ligeras compuertas de hierro, para obtener, cuando sea necesario, mayor tranquilidad de aguas en las dársenas. Todas las dársenas se comunican entre sí, y sobre todas las entradas hay puentes giratorios para no interrumpir la continuidad de los muelles.

De esta manera, se forman cuatro grandes dársenas seguras, con espacio y muelles suficientes para el tráfico de hoy y para el del porvenir. Pero si, andando el tiempo, llegaran á ser insuficientes estas dársenas, dada la progresion del movimiento comercial y marítimo, entónces con prolongar el muelle longitudinal (muelle de Monjuich) paralelo á la costa, abriendo paso por la escollera del Oeste y construyendo el muelle de la costa, podrian hacerse cuantas nuevas dársenas convinieran.

El muelle longitudinal podria prolongarse, á querer, hasta el mismo rio Llobregat, y dividiéndolo en dársenas, se ganaria un espacio inmenso para embarcaderos y grandes depósitos, destinados al tráfico de carbones, minerales, etc. Los buques entrarian entónces por lo que se podria llamar puerto viejo (el puerto actual) entrando á las nuevas dársenas de ensanche por la llamada del Progreso.

No puede desconocerse la inmensa ventaja que se obtendria. Ahora en cuanto á la disposicion de los muelles y terrenos

ganados al mar, proponemos destinar el muelle de San Beltran para carbones; el de la Muralla, muelle longitudinal, para cargas generales; el de Cataluña para maderas, y el de la Industria para maquinaria y cuerpos pesados.

Dicho se está que ha de haber en cada muelle todo lo necesario para recibir los objetos á que están destinados estos muelles. Así, pues, en el muelle de San Beltran situamos los depósitos de carbones; en el de la Muralla los almacenes generales; en el de Cataluña los depósitos de maderas; en el de la Industria las gruas de gran potencia, y en los demás muelles los sotechados necesarios, como tinglados cerrados para carga de tránsito, y tinglados especiales para petróleo y demás materias inflamables.

Los depósitos para maderas y carbones tienen delante un muelle de 50 metros de latitud para la carga que no va á depósito ó á almacen y ha de retirarse inmediatamente. A este fin, pasa por allí la vía férrea aprovechando á la vez la carga del muelle y la de los depósitos.

En cuanto á los almacenes generales, están al pié mismo del muelle, pero los bajos de estos almacenes están completamente libres y abiertos, estribando todo el edificio sobre columnas de hierro, que dejan despejados los muelles para recibir toda clase de mercancías.

Todos los géneros descargados en estos muelles, cubiertos por los almacenes, suben luego á sus pisos superiores por medio de ascensores hidráulicos, ó corren á la poblacion en vehículos á propósito, ó á las estaciones de los ferro-carriles por conducto de las vías férreas que pasan por allí.

En los otros muelles donde no hay almacenes, hay tinglados cerrados y subsiste la misma disposicion.

La dársena de la Marina está destinada á cubrir las necesidades de los buques mismos, con relacion á su carena, reparaciones, etc., sin perjuicio de servir tambien para el tráfico. Así, pues, en esta dársena se colocan los diques de carena, que son de hierro y flotantes, y han de responder cumplidamente á todas las exigencias del arte para evitar que, como hoy sucede con desprestigio nuestro, tengan que ir los buques á carenarse á Marsella ú otro puerto de su itinerario.

La Capitanía y la Sanidad del Puerto se dejan en el mismo sitio en que están proyectadas.

En cuanto á la Aduana, la situaríamos nosotros á la derecha de la plaza de la Paz, frente por frente de Atarazanas, y el edificio que ocupa hoy esta intervencion oficial en la plaza de Palacio, podria servir entónces para Correos y Telégrafos.

Para facilitar el servicio de la Hacienda, proponemos tambien que se circunvale el puerto con un murete, dejando, empero, libres las entradas necesarias al movimiento comercial y marítimo. Este murete ó tapia puede aprovecharse para armar tinglados con destino á resguardar las mercancías que hayan de permanecer algun tiempo en los muelles.

Tambien, si un dia se realiza el proyecto de enlace de los ferro-carriles de Francia, Zaragoza, etc., por medio de un viaducto metálico que pase por el puerto, este viaducto se podria fijar sin inconveniente ninguno rasando este muro de circunvalacion.

El espacio intermedio entre este muro y las casas de la calle de la Merced, se dejaria completamente libre para formar paseos y carreteras, uniendo así la Rambla con el paseo de Isabel II, por medio del llamado de Alfonso XII. (Véase el plano.)

Conviene dejar este espacio despejado de toda construccion, por si más tarde fuese necesario ensanchar los almacenes del puerto, lo que permite rodear de espaciosos paseos á Barcelona, contrastando con sus antiguas murallas de fortificacion.

Además de los edificios y construcciones que hemos citado, se construirán todas las dependencias secundarias que necesita un puerto, como farolas de entrada, casetas para prácticos, carabineros, guardapuentes, etc., talleres de reparacion y edificio para la instalacion de la maquinaria hidráulica.

CONSIDERACIONES

SOBRE EL

PROYECTO DE REFORMA Y DISTRIBUCION

DEL

Puerto de Barcelona.

Para mayor facilidad y concision hemos de adoptar el método y órden de estudio que hemos seguido en el exámen anterior.

1.° — MARINA.

Facilidad de entrada.—Si ántes hemos examinado los inconvenientes que presenta la entrada del puerto de Barcelona, ha sido con objeto de demostrar que no sólo su disposicion influye en la entrada, sino tambien en la parte interior del puerto.

Comprendiendo cuán difícil y costoso seria remediar estos defectos, vamos á examinarlos para ver hasta qué punto influyen en nuestro proyecto, y reconoceremos que hay una solucion simple y bastante completa, que no exige ningun gasto enorme de millones.

Los inconvenientes de la entrada se pueden dividir en dos partes: la primera el perjuicio que causa á la parte interior del puerto poniendo en movimiento sus aguas, y la segunda el perjuicio que puede causar á la entrada misma.

Con nuestro proyecto de distribucion interior salvamos por completo la primera parte del inconveniente, pues por grande que sea el movimiento de aguas que admita la entrada, están á reserva de su influencia las dársenas cerradas, y aunque reine el temporal más violento, habrá siempre en las dársenas aguas completamente tranquilas. En cuanto á la segunda parte del inconveniente de la entrada, las dos siguientes razones la destruyen subviniendo al remedio del mal.

Con la navegacion por vapor, que es la general y será probablemente la única que subsista, andando el tiempo, las dificultades de entrada por agitacion del mar desaparecen, no necesitando el vapor más que amplitud de boca y profundidad de agua para entrar con cualquier tiempo.

Esta dificultad podria tambien salvarse con respecto á los buques de vela, adoptando un servicio de remolcadores potentes, que saldrian fuera, cuando lo exigiera el tiempo, en busca de los buques de vela á la vista. Es un sistema práctico y seguro, seguido en varios puertos de Inglaterra, donde estos remolcadores salen al mar en busca de los barcos, precisamente cuando reinan los temporales, debiéndose tener en cuenta que en aquellas aguas son los temporales más recios y más frecuentes que en estas.

El coste de estos remolcadores de gran potencia seria relativamente pequeño, considerando el excelente servicio que prestarian trayendo los buques á las dársenas, y en caso de algun

naufragio en estas costas, remolcando los botes salvavidas, sin contar la multitud de servicios que podrian prestar en el interior del puerto.

Por estas razones, creemos inútil ocuparnos por ahora de trabajos para proteger la entrada.

Entrada de noche.—Lo único que creemos conveniente establecer es que por medio de un sistema ó combinacion de luces colocadas en los morros de la entrada, sea asequible que los buques entren en el puerto fácilmente y con toda seguridad por la noche.

Seguridad dentro del puerto.—La seguridad dentro del puerto es una de sus condiciones esenciales. *Intra portas salus.* Hé aquí la divisa de todo puerto moderno.

Bajo este punto de vista, hemos descrito ántes la importancia de la tranquilidad de aguas dentro del puerto, y la aspiracion general de obtener una superficie de agua completamente tranquila. Pero este importante resultado es de todo punto inasequible, sin dividir el puerto en una série de dársenas enteramente cerradas, como indica el plano general que se acompaña y cuya distribucion permite utilizar las dársenas del Comercio, de la Marina, de la Industria y del Progreso, dejando al mismo tiempo espacio suficiente para el antepuerto.

Para la construccion de estas dársenas, no hay más que construir los muelles que hemos apuntado en la descripcion, aprovechando los ya construidos.

La superioridad de dársenas longitudinales es indiscutible, y únicamente para dividirlas, para que no sean desproporcionadas, pueden hacerse muelles trasversales. Tan cierto es esto, que basta echar una ojeada á los planos de los principales puertos del mundo para convencerse de que este y no otro es el sistema adoptado.

La gran ventaja de un muelle longitudinal que forme las principales dársenas consiste en que, no teniendo comunicacion directa con el mar, el movimiento del agua seria muy pequeño en ellas, siquiera no se cerrasen sus bocas; pero como aquí no hay mareas sensibles, se podrian colocar fácilmente en las entradas unas compuertas sencillas y á poca costa, con cuyo medio se evitaria toda comunicacion con el movimiento de afuera, obteniéndose la inmovilidad absoluta del agua.

Las puertas de hierro movidas por fuerza hidráulica son de fácil y rápida maniobra.

Las entradas á las dársenas, destinadas á dar paso á un solo buque á la vez, no necesitan ser de grandes dimensiones, bastando al efecto que tengan la suficiente para permitir que entre y salga por ellas con holgura el mayor buque del mundo. Las diferentes partes de los muelles pueden comunicarse entre sí por medio de unos puentes giratorios, movidos tambien por fuerza hidráulica.

El muelle de Barcelona, que está ya construido, deberia ser cortado por enmedio para abrir paso entre las dos dársenas; pero en esta boca no habria necesidad de poner puerta, bastando un puente giratorio.

Analicemos ahora las ventajas que se obtendrian con este proyecto, relativamente al movimiento de los buques.

El primer antepuerto permite por su anchura todas las maniobras de los barcos, los cuales entran por una abertura de 140 metros al puerto interior ó segundo antepuerto, que sirve de dársena de distribucion á las otras dársenas.

Los buques entran por su propio andar en el primer antepuerto y se dirigen al segundo, ó sea á la dársena de distribucion. Al entrar á esta dársena, dejan ya su andar, pudiendo parar en cualquier parte, por haber espacio suficiente. Aquí se amarran á boyas y mandan cables á tierra; de manera que están sujetos por todos lados, y así tirando sobre los cables de proa y arriando los de popa, entran con toda precision á cualquier dársena, sin temor á viento ó mal tiempo, sujetos como están en todos sentidos. Ya en este sitio, se ponen en posicion los buques para

presentarse á las entradas de las dársenas, las cuales no debiendo recibir más que uno á la vez, ofrecen una abertura de 25 metros libres, por donde puede pasar con sobrada holgura el mayor barco del mundo. Siendo fácil la entrada del buque en la dársena, mayormente aquí que no hay corrientes ni mareas, se conduce, ya una vez dentro, por medio de cables y cabrestantes, á ocupar el sitio que le corresponda.

Las maniobras de entrada y salida son sumamente fáciles, como se demuestra palpablemente en Lóndres y otros puertos, donde se practican todos los dias con la mayor precision. Hasta en Liverpool entran directamente los buques desde el mar á las dársenas que se han construido últimamente fuera del rio sin ningun antepuerto que proteja su entrada.

Una vez dentro de la dársena, ya puede el marino estar tranquilo. Estando amarrado el buque al costado del muelle, puede abandonarlo en manos de los cargadores, los cuales tienen todas las facilidades apetecibles para sus operaciones. Igual tranquilidad puede tener el armador, en cuanto á la seguridad de su barco, puesto que, adoptando el proyecto que se describe, se ponen estas dársenas bajo la divisa de *Intra portas salus*, divisa de todos los puertos modernos del mundo.

Superficie de agua.—Esta se divide en dos partes: la del antepuerto y la del puerto, que trataremos por su órden.

ANTEPUERTO.—Además de un antepuerto espacioso, tenemos un segundo antepuerto, donde podrian estar los buques con mayor seguridad, sin impedir por eso el paso á las entradas de las dársenas.

En este segundo antepuerto pueden muy bien fondear los que entren de arribada ó con averías, y esperar con toda seguridad á que haya pasado el mal tiempo. Para esto se colocarian detrás de la Capitanía nueva, á fin de no embarazar las entradas de las dársenas.

Sirve tambien el segundo antepuerto de llave de distribucion á todas las dársenas: de modo que un buque que viene de las agitadas aguas del mar, va entrando paulatinamente en otras de ménos movimiento hasta encontrarse donde reina la más completa calma; y á proporcion que disminuye el movimiento, va disminuyendo tambien la superficie de las aguas y la anchura de las entradas.

Siguiendo la misma relacion, así como el buque pasa de unas aguas muy agitadas á otras ménos movidas, y por fin á la tranquilidad absoluta, así tambien entra en el antepuerto por una boca de 280 metros de anchura, pasa al segundo antepuerto por una abertura de 140, y por fin á las dársenas por una entrada de 25.

La simple inspeccion del plano general, basta para convencerse de la suficiencia de superficie de agua en ambos antepuertos.

Puerto.—Sobre la superficie del puerto, serán datos elocuentes, más que todas las demostraciones que pudiéramos consignar, las mismas dimensiones de las dársenas, que ponemos á continuacion, haciendo ántes notar que cada metro (cuadrado) es aprovechable en su totalidad.

DIMENSIONES PRINCIPALES DE LAS DÁRSENAS.

	Dársena del Comercio.	Dársena del Progreso.	Dársena de la Industria	Dársena de la Marina.
Largo. . .	1,030 metros	610 metros.	500 metros.	450 metros.
Ancho. . .	250 »	250 »	205 »	185 »
Superficie. .	246,300 » cuad.ª	143,750 » cuad.ª	95,850 » cuad.ª	83,250 » cuad.ª

A pesar de que con nuestro proyecto se obtiene una superficie aprovechable en su totalidad, no han de echarse en olvido las necesidades del porvenir, que á la corta ó á la larga se harán sentir

indudablemente, porque cuanto mejores sean las condiciones de construccion y baratura que ofrezca este puerto, mayor será el número de buques que lo visiten, y por consiguiente más necesario su ensanche, andando el tiempo.

Téngase en cuenta, además, el desarrollo que va tomando la industria y muy especialmente la explotacion en grande escala de las minas de carbon, que en dia no lejano acaso pueden convertir nuestro puerto en centro importante para la exportacion de este artículo.

Léjos de ser aventurada esta suposicion, está en el ánimo de todos cuantos siguen con interés la marcha progresiva de nuestro comercio. Existiendo en San Juan de las Abadesas ricos veneros de carbon, cuya explotacion va tomando incremento de dia en dia, y dadas las facilidades de trasporte que se van estableciendo para su conduccion á esta plaza, es muy posible, casi seguro, que muy luego se abra aquí un nuevo mercado que llame poderosamente la atencion. Hé aquí por qué en estos momentos en que tratamos del porvenir de nuestro puerto, no debe olvidarse esta consideracion.

Cuando las facilidades de explotacion y trasporte coloquen el carbon catalan en condiciones de poder competir en baratura con los extranjeros, no cabe la menor duda que tendrá que surtir á todos los puertos de Francia, Italia y África, bañados por el Mediterráneo, como quiera que sin vacilar habrán de darnos la preferencia, tanto por la baratura con que encontrarán aquí el artículo, cuanto por el ahorro que obtendrán de fletes de trasporte.

Siendo esto una esperanza bien fundada no hay que dudar que este puerto está destinado á convertirse en un gran centro, como Cardiff y Newcastle, para el ramo de carbones, que ha de producir un gran tráfico y la consiguiente riqueza. Para cuando llegue este caso, es necesario estar prevenidos y comprender que nuestro puerto actual será insuficiente y tendrá que ensancharse para establecer una superficie de muelles capaz para el tráfico del citado artículo.

Con el sistema de dársenas cerradas adoptado en nuestro proyecto, el ensanche se haria, como hemos demostrado, con facilidad, sencillez, brevedad y economía.

2.° — COMERCIO.

Puede dividirse este capítulo en cuatro partes, que trataremos por el órden de los epígrafes siguientes:

Superficie de muelles.
Depósitos, etc., para carga.
Comunicacion directa con otras vías de trasporte.
Economía.

Superficie de muelles.—Demostrada la importancia de una gran superficie de muelles, debo llamar la atencion sobre nuestro proyecto, que fija un total de 9,365 metros lineales de muelle, de los cuales son 6,595 aprovechables para los buques en su totalidad, dando estos 6,595 metros una superficie en metros cuadrados para las mercancías, triple que en el proyecto anterior. Y todavía podrian aumentarse estas superficies, á medida que se realizase el ensanche del puerto, ventaja no despreciable que debe tomarse en consideracion.

Depósitos para carga.—Las mercancías necesitan tinglados y almacenes.

Tinglados.—Segun dejamos anteriormente apuntado, los tinglados deben ser completamente cerrados para que puedan preservar mejor las mercancías y ahorrar gastos de guardianaje, estiva, etc.; siendo indispensable además que estén situados al pié mismo del muelle.

El modelo de tinglados que proponemos es muy sencillo. (Véase planos tinglados, núms. 10, 11.) Consiste simplemente en cubrir cuatro paredes, de las cuales las dos longitudinales están perforadas por

una série de grandes puertas corredizas colocadas lo más cerca posible unas de otras: de modo que, abriendo estas puertas, quedaria el muelle completamente libre, ni más ni ménos que con tinglados abiertos sobre columnas. El piso interior de los tinglados se levantaria al nivel de la plataforma de un vagon de ferro-carril, con objeto de no tener que levantar la carga del suelo. Las planchas de los buques entrarian directamente en el tinglado, donde se depositaria la carga hasta que fuese conveniente levantarla. Siendo indispensable la entrada de los carros en el tinglado para la carga de barriles, etc., se construirian rampas de trecho en trecho.

Otra de las ventajas de los tinglados cerrados es la conveniencia que tienen las Compañías de buques y todos los navieros, puesto que, alquilando una parte de tinglado, pueden recibir carga para sus buques, aunque estos no estén en el puerto, y tenerla toda reunida para cuando llegue el buque, ahorrando tiempo y gastos. El comerciante participa tambien de esta ventaja, porque puede entregar anticipadamente su carga en el tinglado, á cambio del conocimiento de embarque, que puede negociar desde luego.

El proyecto que presentamos permite colocar 2,550 metros de tinglados cerrados, con 20 de anchura para carga de tránsito. Además de estos tinglados cerrados, se establecerian otros 385 metros en el muelle de Monjuich, reservados para petróleo y demás materias inflamables; y 740 metros de tinglados semi-abiertos en la muralla de circunvalacion del puerto para géneros que puedan colocarse en cualquier parte, como duelas, alquitran, etc. (Véase el plano general y trazado de la muralla de circunvalacion, hojas núms. 2, 3.)

Almacenes.—Debe haber en un buen puerto almacenes suficientes para su movimiento, colocados lo más cerca posible de los buques.

En este plan de reforma se fijan 740 metros de almacenes generales, divididos en manzanas de 180 y 200 metros cada una enclavadas al pié de los muelles de los terrenos ganados al mar. Estos almacenes, sostenidos por columnas, dejarian los bajos completamente libres, formando una especie de muelles cubiertos, que servirian para colocar provisionalmente la carga de los buques, hasta ser inspeccionada por la Aduana ó almacenada por medio de los ascensores, ó trasladada á la estacion de algun ferro-carril, por conducto de la vía que habria de pasar rasando los almacenes, ó bien hasta que se hiciesen cargo de ella sus mismos dueños.

La disposicion de los almacenes seria en cuatro pisos con un ascensor comun á cada dos de ellos y una plataforma exclusiva en cada piso para la descarga. (Véase los planos de almacenes generales, hojas números 21, 22, 23, 24.)

Los almacenes construidos de piedra y hierro, con 20 metros de ancho por 30 de fondo, estarian separados por un muro para que en caso de incendio, pudiera aislarse el fuego.

Además de estos almacenes generales, se establecerian otros especiales, mucho más espaciosos, en el muelle respectivo para el almacenaje de maderas. (Véase plano, hoja n.º 26.)

Tan sólo para este servicio se ha creido conveniente dejar un muelle largo y ancho. Desde estos almacenes podrian llevarse su carga los interesados, ya por ferro-carril, ya por otro medio de trasporte; á no ser que se quisiera almacenar allí mismo, lo cual podria hacerse sin dificultad ninguna, como quiera que los almacenes estarian provistos de los aparatos más modernos para mover las piezas más pesadas con facilidad y economía.

Todavía creemos conveniente establecer otros almacenes especiales para el comercio de carbon en el muelle de San Beltran. (Véase plano, hoja n.º 25.)

Para hacer resaltar más y más todavía la necesidad de estos almacenes generales, y digámoslo así, longitudinales, destinados á diferentes géneros, débense repetir las ventajas que producen, ya anteriormente indicadas.

1.ª Se obtiene mejor separacion entre los diversos géneros.

2.ª Se multiplica el número de puntos de carga y descarga.

3.ª Permiten que mayor número de buques puedan ponerse en comunicacion directa con los almacenes.

4.ª Facilitan el almacenaje de todos los géneros, proporcionando á la vez una economía positiva.

Comunicacion directa con otras vías de trasporte.—Considerando que un puerto, hábilmente construido, debe ser una estacion gigantesca de toda clase de medios de trasporte, hemos trazado líneas férreas en todos los muelles del proyecto y á ambos lados de los almacenes, tinglados, depósitos de maderas, etc., enlazándolas por medio de desvíos de fácil maniobra y economía de tiempo y de trabajo, y dicho se está que de gastos.

Así todas las vías quedan en comunicacion con la arteria principal, que es lo que conviene para el tráfico.

Las vías, empero, que van al interior de los edificios, como las de los depósitos de maderas, etc., pueden enlazarse por medio de placas giratorias.

Economía.—Consideremos la economía bajo un doble punto de vista, á saber:

La disposicion del puerto.

La manera de tratar las cuestiones financieras.

Disposicion del puerto.—Las dársenas cerradas permiten la economía de seguros de buques en puerto, de carga y descarga, de almacenaje, de trasporte, etc. Con esta disposicion, al llegar un buque al puerto, entra en la dársena, atraca en el muelle, y con la mayor facilidad y sin gasto, pone su cargamento en el muelle, donde no puede estar ya más protegida.

La brevedad en la carga y descarga es evidente, como quiera que los buques pueden cargar y descargar por todas sus escotillas, atracando de costado al muelle.

La parte del cargamento que haya de expedirse sin demora, se conduce por el ferro-carril ó por otro vehículo de trasporte, y la parte que no tenga empleo ó venta inmediata, se sube á los almacenes. En estos se pesa todo lo que entra, y allí puede quedarse el género hasta el momento de su uso ó colocacion. De este modo puede pasar de mano en mano, sin necesidad de moverse y repesarse, como se hace hoy, que cada comprador tiene su almacen diferente en diferentes sitios y no es posible ninguna transaccion sin muchos gastos, sobre ignorar la suma de desembolsos que tendrian que hacerse por razon del peso, trasporte, etc. Tan cierto es esto, que en la actualidad el que recibe un cargamento se ve obligado á venderlo en el muelle por no atreverse á almacenarlo. Más aún; puede asegurarse que nadie en Barcelona se atreveria á traer un cargamento por la inseguridad de venderlo en seguida y el consiguiente temor de incurrir en gastos de trasporte, almacenaje, etc.; gastos tan variables como crecidos, pero inevitables siempre por la escasez de almacenes.

El nuevo sistema de almacenes cambiaria por completo el tráfico comercial de Barcelona, poniéndolo al nivel de los principales centros mercantiles é industriales del mundo.

La economía de los almacenes propuestos seria para los navieros y comerciantes, favoreciendo tambien á la Hacienda pública.

El murete de circunvalacion proyectada, encerraria todo el puerto, poniéndolo enteramente bajo la vigilancia de la Aduana que estaria situada en el centro mismo.

Para mayor utilidad, este muro deberia estar cortado de trecho en trecho por bocas y puertas de comunicacion para el movimiento interior y exterior.

Con la instalacion, á los lados de las puertas, de casetas para carabineros, policía, guardas de consumos, etc., quedarian las entradas bien guardadas con ménos gente de la que ahora se necesita. Existiendo en junto doce puertas y un servicio de dos hombres por cada puerta, estaria perfectamente vigilado el puerto.

Este sistema produciria á la Hacienda una economía que pasaria de 100,000 pesetas anuales.

Por último, la disposicion de la Aduana con sus almacenes al lado, permitiria descargar en ella directamente los géneros; y al mismo tiempo podria recibir fácilmente los vagones sellados,

procedentes de Francia y otros puntos, con mercancías consignadas á buques españoles. (Véase planos, hojas núms. 16, 17, 18)

MANERA DE TRATAR LAS CUESTIONES FINANCIERAS.—Acabamos de ver cómo por la disposicion de nuestro proyecto de distribucion interior disfrutan de grandes economías, en primer lugar los buques, y luego las mercancías.

El buque disfruta los beneficios de un puerto seguro y cómodo, y las mercancías los de la brevedad y economía en sus manipulaciones. Parécenos, pues, tan lógico como justo que así los buques como las mercancías paguen por lo que disfrutan. En tal concepto hemos de tratar la parte económica bajo nuestro punto de vista, adoptando la base propuesta anteriormente, ó sea la supresion de todos los cargos y recargos de la onerosa tributacion hoy vigente, para imponer solamente una prestacion á todas luces ventajosa y universalmente aceptable, cual es el mero interés del capital.

Para esto, es menester obtener ántes la *concesion á perpetuidad del puerto, con todas sus dependencias;* pues no de otra manera pudiera hacerse obra tan colosal, sin cargar ni á los buques ni á las mercaderías la amortizacion del capital.

Estos sólo tendrian que pagar el 6 p.°/₀ por ejemplo sobre el capital empleado segun el presupuesto: de manera que se estableceria una tarifa máximum, bajo la aprobacion del Gobierno, para los buques y las mercaderías, la cual tarifa no seria ni más ni ménos que el cálculo ó tanteo para recuperar este interés. Pero hay que advertir que probablemente cada año iria creciendo el movimiento del puerto, y en su virtud, habria que reducir la tarifa proporcionalmente á este aumento.

Tomamos tambien esto en cuenta, como se verá en la *Memoria Económica*, porque uno de nuestros principios más valederos y eficaces es: disminuir todo lo posible el peso que grava á la Marina mercante y al Comercio para facilitar su desarrollo, y segun este vaya progresando, irán disminuyendo insensiblemente todos los recargos; hasta que por el gran movimiento del puerto, venga á ser insignificante y por demás reducido lo que se devengue y cobre.

Esto está de acuerdo con el principio del Comercio y de la Industria de hoy, que es: «Hacer mucho y barato.»

Para convencerse de esta positiva economía, es necesario consultar nuestra *Memoria Económica.* En ella se verá que, segun las tarifas, los buques y las mercancías pagarian como máximum:

	ALTURA.		CABOTAJE.	
	Importacion.	Exportacion	Importacion.	Exportacion.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Buques.	1'50	»	0'45	»
Mercancías. . . .	3'00	1'50	2'00	1'00

Hagamos ahora la comparacion con los gastos de hoy dia:

	BUQUES.				MERCANCIAS puestas y estivadas en el muelle ó tinglados y entregadas.			
	ALTURA.		CABOTAJE.		ALTURA.		CABOTAJE.	
	IMPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Hoy cuesta. . .	2'00		0'60		8'00	3'00	5'00	3'00
Costaria. . . .	1'50		0'45		4'00	1'50	2'50	1'00
DIFERENCIA.	25 °/₀		25 °/₀		50 °/₀	50 °/₀	50 °/₀	66 °/₀

Así resultaria una verdadera economía, que iria en aumento segun fuese desarrollándose el tráfico; puesto que cuantos más buques y mercancías viniesen al puerto, ménos pagaria cada uno.

3.°—INDUSTRIA.

Ya anteriormente se ha probado que la Industria, con relacion á un puerto, debe ser atendida de dos maneras distintas.

1.° Para facilitar el movimiento de sus productos.

2.° Para facilitar su aplicacion á la Marina.

Para el primer concepto, ó sea el de facilitar el movimiento de los productos industriales, se destina en el proyecto un muelle especial, que es el de la Industria, utilizable solamente para el embarque y desembarque de piezas de enorme peso, y para cuyo servicio se colocarian gruas potentes, capaces de mover cien toneladas.

Este muelle tendria además la ventaja de estar situado en el centro de la poblacion y de los talleres principales de Barcelona.

Con los adelantos de la metalurgia se construyen hoy dia piezas de peso enorme, que por falta de medios para moverlas, se ven privadas de recibirlas Barcelona y toda España.

Una pieza de artillería ó una gran caldera pueden presentarse á cada momento en un puerto tan importante como el de Barcelona, y hay necesidad de prevenirse para su carga y descarga.

Para facilitar la aplicacion de la Industria á la Marina, que es el segundo concepto, hay que escoger los medios más ventajosos para una y otra.

La carena y reparacion de los buques obliga á la construccion de diques de carena capaces de admitir en su seno los mayores buques que visiten este puerto; y como es preciso tambien que los haya suficientes para atender simultáneamente á las necesidades de todos, de aquí la razon de nuestro empeño en proponer y construir muchas dársenas y de grandes dimensiones.

El plano aprobado no permite hacer estas construcciones sin un enorme sacrificio en metálico; y aun así, nunca resultarian suficientes por las siguientes razones:

Porque obligarian á limitar el número de buques en carena á la vez;

Porque serian siempre húmedos, con grave perjuicio de los buques de hierro, cuyos cascos tardan en secarse;

Porque carecerian de luz bastante para trabajar bien en las primeras y últimas horas del dia;

Porque se producirian fácilmente filtraciones, ocasionando cuantiosos gastos y no pequeñas incomodidades á los operarios,

Porque en los puertos donde no hay mareas los gastos de vaciar los diques serian desproporcionados para los buques pequeños, á no ser que los de mayor tonelaje pagaran por los otros.

A todos estos inconvenientes, puede añadirse la pavorosa certeza de que nunca podria resarcirse el enorme capital que deberia gastarse, ni áun obtener siquiera su interés.

Para obviar tales y tantas dificultades, y principalmente para poder aumentar el número de buques que puedan carenarse á la vez, se ha estudiado los distintos sistemas de carena, resultando en nuestro concepto que los diques americanos llamados «Sectional Balance Docks» ó Diques flotantes y deponentes, son los que reunen todas las ventajas que pueden desearse. (Véase la descripcion de los diques y deponentes de la *Memoria facultativa.*) Bajo esta idea hemos proyectado la dársena de la Marina para la instalacion de estos diques de carena.

Aunque, despues de lo manifestado, creemos inútil demostrar minuciosamente las ventajas del sistema que presentamos, consignaremos tan sólo que su uso proporciona positivamente:

Economía de tiempo y dinero.

Y posibilidad de carenar cualquier número de buques simultáneamente.

Sus buenos resultados en todos los puertos donde se emplea este sistema y las modificaciones adoptadas permiten garantir su completa seguridad.

CONSIDERACIONES SECUNDARIAS.

Una de las objeciones que podrian hacerse al sistema de dársenas cerradas es la de que, estancándose una gran cantidad

de agua en condiciones favorables á una gran evaporacion, particularmente en el verano, podria envenenar la atmósfera hasta el punto de producir alguna epidemia.

Para hacer desaparecer este temor, se ha estudiado un medio eficaz, que consiste en establecer una corriente contínua para renovar las aguas de las dársenas con la libre del mar. Para ello no hay más que modificar la construccion de los muelles de tal manera que las aguas circulen libremente, utilizándose el principio de física que demuestra que dos vasos que se comuniquen por una especie de sifon superior é inferior, si contienen un líquido á diferentes temperaturas ó densidades, han de mezclarse hasta formar un líquido de temperatura y densidad uniformes.

La aplicacion es fácil, porque estando en movimiento las aguas del mar, han de ser más frescas que las de las dársenas, que se evaporarán más por su inmovilidad y tomarán más densidad por su corrupcion. De modo que perforando los muelles, es decir, abriendo comunicacion á través de los muelles, se tendria la aplicacion de este principio físico.

La distribucion que se propone tiene la ventaja (sin contar la del ensanche), de dar comunicacion directa y fácil con la Aduana y con la Capitanía del Puerto. La Aduana tendria bajo su mano, por decirlo así, todo el puerto, que podria guardar como con llave. La Capitanía tendria comunicacion directa con la Aduana y el Comercio, sin tener que obligar á los que hayan de visitar sus oficinas á embarcarse en bote ó á dar un paseo de tres ó cuatro kilómetros.

La union de la Barceloneta con Barcelona se estrecharia más y más; la Rambla se enlazaria con el Paseo de Isabel II por medio del Paseo de Alfonso XII; y de la plaza de la Paz podria hacerse la más elegante plaza de Barcelona por el despejo que se le daria, situando la Aduana á su derecha.

Por fin hemos pensado, como de gran utilidad, construir un pequeño puerto exclusivamente para los pescadores, en donde se pondrian varaderos, tinglados y fuentes para la limpia del pescado, que es un artículo de consumo no poco importante en Barcelona.

COMPARACION ENTRE LOS DOS PROYECTOS DE DISTRIBUCION INTERIOR.

CONCEPTOS.	PROYECTO APROBADO.	PROYECTO NUEVO.
MARINA.		
Facilidad de entrada	Dudosa con perjuicio en la distribucion interior.	Dudosa sin perjuicio ninguno en la distribucion interior.
Seguridad	Ninguna.	Completa.
Superficie de agua	Suficiente sólo para el presente.	Para el presente y el porvenir.
COMERCIO.		
Superficie de muelles	15×4,000 metros útiles sin medios de ensanche.	30×6,500 metros útiles con medios de ensanche.
Necesidades de las mercancías.	Tinglados abiertos. Almacenes 130×60 metros.	Tinglados cerrados. Tinglados abiertos. Tinglados petróleo, etc. Almacenes generales 740×30 metros. Almacenes para maderas. Almacenes para carbones.
Comunicaciones	Union á la vía férrea por medio de 87 placas giratorias.	Union directa con desvíos.
Economía (Para los buques	Ninguna.	25 p.%
Economía (Para las mercancías.	Ninguna.	50 p.%
INDUSTRIA.		
Necesidades especiales para la maquinaria, etc.	No previstas.	Muelle de la Industria, con gruas hasta cien toneladas de potencia.
Carena y reparaciones	Tres diques de carena debajo de Monjuich, léjos de la poblacion y talleres, y carísimos por el capital que han de costar.	Diques flotantes de hierro para levantar tantos buques como sea necesario. Su situacion en la Barceloneta cerca de los talleres. Su coste muy reducido.
CONSIDERACIONES.		
Higiene	No prevista.	Prevista.
Relaciones con la Aduana, Capitanía del Puerto, etc.	Difíciles é indirectas.	Fáciles y directas.

MEMORIA FACULTATIVA.

MEMORIA FACULTATIVA.

INTRODUCCION.

Antes de entrar en materia sobre la construccion de las diferentes obras que, segun nuestro proyecto, requiere el puerto de Barcelona, hemos de hacer constar que en tan árdua y colosal empresa, es casi imposible prever exactamente todas las construcciones, principalmente por falta de medios hábiles para estudiarlas sobre el terreno mismo, aparte la cuestion de tiempo. Con todo eso, celosos de nuestro empeño, hemos procurado hacerlo con toda la exactitud posible, para no dar una idea falsa ni equívoca de la magnitud de estos trabajos.

Aplicamos á ellos lo mejor ó más perfeccionado de que tenemos conocimiento hasta el dia, y esto sin salir de la práctica ordinaria, para no haber de hacer trabajos de construccion difícil y de inseguros resultados.

Por manera que se limita aquí nuestro objeto á explicar simple y claramente la naturaleza de las obras para que, con un poco de buena voluntad, pueda todo el que quiera hacerse cargo de ellas, aunque bien pudieran los planos suplir la explicacion. Sin embargo, no estarán de más algunas palabras, que completen lo que sea en ellos deficiente.

En cuanto á los edificios que se propone construir para el Gobierno, como la Aduana, la Capitanía y Sanidad del Puerto, etc., nos reducimos á proponer, por nuestra parte, unas construcciones, que si no están (y no lo estarán probablemente) conformes con los deseos del Gobierno, se harian segun los planos de aquel, pues no conocemos los detalles y requisitos de estos edificios, y si hemos indicado algunos planos para su construccion, no ha sido sino para dejar completo el proyecto, y para demostrar que entraba en nuestros cálculos dar á estos edificios toda la importancia que requieren.

Aunque tambien sujetas á modificaciones, presentamos las demás construcciones para que sirvan de tipo á las que hayan de hacerse; y si para la construccion de los muelles indicamos dos modelos, es para advertir que todas estas construcciones merecen un estudio serio, y muy más profundo de lo que podemos

ofrecer aquí, á lo ménos por ahora: no hay para qué decir que si se aceptara el proyecto en principio, naturalmente se harian entónces los estudios definitivos con toda la exactitud requerida.

Dicho esto, veamos qué obras han de construirse, dividiéndolas por razon de método en dos clases:

1.ª Obras hidráulicas.

2.ª Construccion de edificios.

En la primera clase comprendemos la construccion de muelles, las entradas á las dársenas, las compuertas, los puentes giratorios, etc.; y en la segunda la construccion de los almacenes generales, tinglados, Aduana, Capitanía del Puerto, etc.

1.ª—OBRAS HIDRÁULICAS.

CONSTRUCCION DE MUELLES.

PARA la construccion de los muelles, vamos á indicar dos sistemas, dejando á eleccion del Gobierno el que le parezca mejor.

PRIMER SISTEMA. (Véase plano, hoja n.º 4.)

Este sistema consiste simplemente en construir sólidos muros de bloques artificiales hidráulicos y rellenos de tierra en el espacio intermedio.

En nuestro proyecto hay dos especies de muelles, á saber:

Muelles de un solo paramento longitudinal; y

Muelles de dos paramentos.

Los **muelles de un solo paramento longitudinal** son aquellos que tienen por una parte un paramento, y por otra la tierra natural de la costa ú otro muelle ya existente. A este tipo pertenecen el muelle de la Industria y el de Cataluña. (Véase el plano general, hoja n.º 2.)

La construccion de estos muelles es en extremo sencilla; se construye el muro de paramento del muelle con bloques artificiales, que cargan uno sobre otro en un fondo bien dragado y nivelado préviamente. Estos bloques se asientan en su sitio por medio de gruas flotantes al servicio y órden de los buzos, que arreglan el fondo y operan con toda precision. En cuanto llega el muro al nivel del mar, se hace el coronamiento con piedra sillería, y se rellena de tierra el espacio comprendido entre el muro y la playa ó el muelle actual, teniendo naturalmente en cuenta las exigencias de las construcciones situadas en estos muelles.

Los muros de paramento han de estar necesariamente á plomo para permitir que los buques atraquen para la carga y descarga. Por eso están construidos con bloques de arriba abajo, y se les da una ligera inclinacion hácia dentro, como indican los planos, para que resistan mejor la presion de las tierras de relleno.

Las dimensiones de estos bloques serian las mismas que las que se emplean actualmente en las obras del puerto.

Entra en nuestros cálculos ensanchar el muelle de Barcelona, reforma necesaria por el vicio de su actual construccion, relativo á nuestro proyecto. En este muelle, el paramento que da al antepuerto está construido con escollera hasta la altura de 5,30 metros

corriendo sobre ella dos hileras de bloques de 1,32 metros cada una: el paramento de la dársena es de bloques en toda su altura. Ahora bien, como en nuestro proyecto, el muelle de Barcelona está en medio de dos dársenas, la del Comercio y la del Progreso, menester es que los dos paramentos sean planos para hacer asequible el atraque de los buques, que sin esto nunca podrian rasar el muro. De aquí la necesidad de construir un nuevo paramento en la dársena del Progreso, y unirlo al muelle de Barcelona ampliando así su superficie. El paramento éste se construiria al pié de la escollera y el espacio comprendido entre este nuevo paramento y el existente se rellenaria, resultando así ensanchado el muelle de Barcelona.

Muelles con dos paramentos longitudinales.—Son los que tienen mar por una y otra parte, como el muelle de España, el de la Marina, etc. Estos muelles tienen dos muros, que se construyen tambien con bloques artificiales, asentados sobre fondo firme y coronados fuera de agua con sillares: el espacio intermedio entre ambos muros se rellena de tierra.

Hay, empero, que tener en cuenta:

1.° Los cimientos para tinglados, etc.

2.° Los canales ó comunicaciones para dar paso á las aguas de las dársenas, estableciendo así una corriente ó circulacion exigida por la higiene pública.

Respecto al primer punto, como que estos cimientos han de estribar sobre terreno firme y atravesar todo el material de relleno, el mejor sistema de cimientos es formar un muro de pilares unidos por arcos (como indican los planos). Los pilares vienen á flor de agua, y los arcos, en sólida construccion de ladrillo, voltean fuera del agua. Sobre esta base pueden construirse las paredes de los edificios. Naturalmente las fachadas y paredes que surgen al pié del muelle, utilizan su paramento para fundaciones.

En cuanto al segundo punto, hemos visto que para la circulacion de las aguas, se necesita hacer unos canales á diferentes alturas atravesando los muelles. Para esto, habria que fabricar bloques huecos, cuya forma indican los cróquis 1 y 2, y con ellos se formarian los canales. Los de la parte baja se asentarian directamente en el fondo, prévia la operacion del dragado, y resultaria el canal como indica el cróquis 3. Los de la parte superior no se harian hasta estar rellenado el muelle á una altura suficiente para colocarlos al nivel conveniente.

FIG. 1.

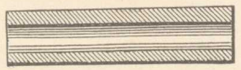


FIG. 2.

Los bloques huecos que van en los muros de paramento, se colocan al construir estos, como indica el cróquis 4. Cuando el

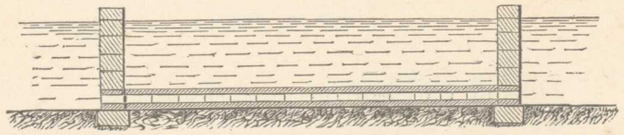


FIG. 3.

relleno llega al nivel necesario para poder colocar las demás piezas del canal y cerrar las aberturas de ambos paramentos, arregla el buzo bien el fondo, y se echa una capa de piedras para

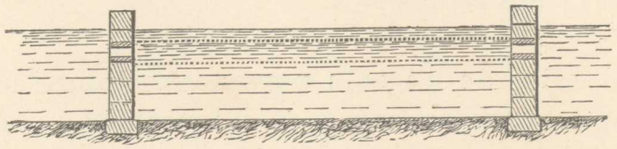


FIG. 4.

formar una base en que estriben bien sentados los bloques huecos, como indica el cróquis 5.

De esta manera queda establecida la comunicacion entre las dársenas y el mar exterior, y se sigue rellenando hasta la altura conveniente para tender el empedrado, etc.

Por la descripcion que acabamos de hacer de estos muelles, se ve que no ofrecen dificultad ninguna y que lo único que puede causar inquietud, es la demora ó retardo consiguiente á la lentitud con que marchan esta clase de trabajos, en razon de no poder hacer uno hasta que el otro esté hecho, aparte la dificultad de asentar bien las piedras debajo del agua. Estos inconvenientes han trabajado nuestro espíritu por mucho tiempo, aunque no estérilmente al fin, pues hemos concebido y estudiado un sistema de muelles que no exigen tanta obra submarina y cuya ejecucion es naturalmente más breve, sin desmerecer ni flaquear en solidez ni duracion.

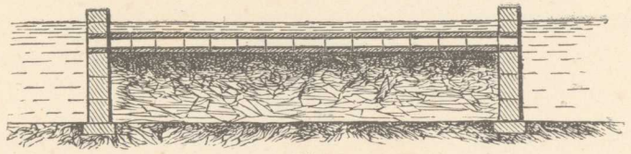


FIG. 5.

SEGUNDO SISTEMA PARA LA CONSTRUCCION DE LOS MUELLES.

Bajo este nuevo sistema, tenemos que dividir los muelles que entran en la extructura de nuestro proyecto en varias clases, á saber:

Muelles que tienen por todas partes aguas tranquilas.

Muelles que por alguna parte tienen aguas agitadas.

De la primera clase son los muelles interiores de las dársenas y el muelle que sirve de separacion entre las dársenas del Comercio y de la Industria.

Son de la segunda clase los muelles que dan al antepuerto, como el muelle de Monjuich, etc.

Muelles que tienen por todas partes aguas tranquilas. (Véase plano, hoja n.º 4.) — La base de la construccion es la siguiente: Sobre el fondo bien dragado, se forman pilas de bloques artificiales en sentido longitudinal y trasversal del muelle. Estas pilas, que suben sobre el nivel del agua, se unen trasversalmente por medio de récias vigas de hierro, formando así secciones trasversales de muelle. Despues de seccion á seccion ó de viga á viga se construyen unas bóvedas de ladrillo formando el tablero del muelle, que no ha menester ya más que arreglar el nivel para colocar su pavimento.

Tomemos, por ejemplo, el muelle que divide la dársena del Comercio y la de la Industria y analicemos su construccion. Divídese el espacio que comprende el muelle en secciones de 12 metros y cada seccion en seis partes iguales de 10 metros cada una, como quiera que son 60 metros los que de latitud tiene el muelle. En cada punto de division se construye una pila de bloques. En la base de la pila se coloca un bloque de mucho asiento ($3 \times 3{,}50$ metros) para repartir mejor su presion sobre una gran superficie. Encima de este bloque se colocan otros de menores dimensiones, hasta llegar á una altura de 0,50 metros sobre el nivel del mar.

Para dar más solidez á estas pilas y establecer union entre los diversos bloques, entendemos que podrian emplearse bloques huecos formando la pila, como hay alguna indicada en el corte longitudinal de manera que viniese á quedar un pozo dentro de cada pila, cuya cavidad se rellenaria de hormigon hidráulico. Endureciéndose luego este hormigon formaria una barra de piedra, á cuyo alrededor quedarian enfilados los bloques formando una sola masa toda la pila.

Las dimensiones de la pila son:

Seccion superior.	1 metro por	1,50 metros.
Id. media.	2 » »	2,50 »
Id. inferior.	3 » »	3,50 »
Altura total de la pila.		10,50 »

Ofrecen estas pilas las ventajas siguientes:

Más facilidad en la fabricacion de los bloques.

Ménos tiempo en secarse, miéntras los bloques llenos exigen de cuatro á seis meses.

La resistencia á la compresion no se altera en lo más mínimo y áun puede decirse que es mayor, como quiera que se hace mejor la masa.

El trasporte de los bloques es más fácil, por lo mismo que estos son más ligeros.

La formacion de estos bloques permite una union más firme y duradera.

Colocacion de las vigas de hierro.—Despues de construidas estas pilas, como indican los planos, se colocan en direccion trasversal del muelle las vigas de hierro. Para esta operacion será necesario, dado su excesivo peso, llevarlas en pontones ó lanchas. Han de ponerse sobre cubierta á una altura calculada para que los extremos de las vigas monten sobre las pilas, de tal modo que en medio de dos de estas pilas esté el ponton, colocado de manera que los extremos de las vigas vengan de aplomo encima de las mismas pilas, y entónces no hay más sino ir añadiendo lastre al ponton hasta que el mismo deje la carga en las pilas, obedeciendo siempre á una hábil direccion.

Vigas de hierro.—Estas robustas piezas tienen la seccion indicada por el cróquis n.° 1.

Se ha creido conveniente reforzar bien las alas inferiores, porque sobre ellas estriban directamente las bóvedas.

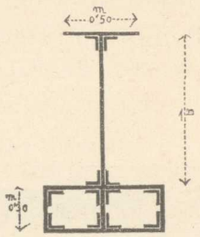


FIG. 1.

Se ha calculado la potencia de la viga para resistir:

1.° El peso de las bóvedas, etc., ó peso muerto; 1600 k. por metro cuadrado.

2.° La carga adicional de 3000 k. por metro cuadrado.

De manera que el peso total es de 3000 + 1600 = 4600 k. por metro cuadrado de muelle. Se ha creido conveniente tomar estos tipos de peso muerto y peso adicional tan elevados, por las dos siguientes razones:

1.ª Puede suceder que un espacio de 120 metros cuadrados, que es el que soporta una viga, se cubra completamente de carga pesada y amontonada á bastante altura, de manera que puedan reunirse 360 toneladas en este espacio. Además, en la parte que circula la vía férrea, hay que tener en cuenta que cada vagon contiene 10 toneladas de carga, y como en 12 metros de longitud se pueden colocar dos ó tres vagones (supongamos tres), estos vagones impondrán 30 toneladas, más 15 toneladas del peso muerto de los vagones; y siendo el ancho de los rails 1,70, resultan 45 toneladas en un espacio de 12 metros cuadrados por 1,70 = 20,4 metros cuadrados, lo que nos da 2210 k. por metro cuadrado. De modo que bien podemos, con toda seguridad,

tomar 3000 k. por metro cuadrado como máximum de carga sobrepuesta.

2.ª Como las bóvedas tienen poca flecha, su empuje es muy oblícuo y se neutraliza en gran parte con el empuje de la bóveda inmediata y con los tirantes, dejando una componente vertical muy reducida, que es la que soporta la viga; así, aunque tomemos mucha carga por metro cuadrado de muelle, no resultan desproporcionadas estas vigas, ni costosas.

Entre la viga y la pila hay unos platos de hierro para repartir el peso de la una sobre la otra.

Bóvedas.—El cálculo da 0,66 metros para el espesor de la bóveda; mas para la construccion se ha adoptado 0,75, es decir, 2 ½ roscas de ladrillo de 0,30 cada una, como se emplean los ladrillos en Barcelona. Seria tambien muy del caso á ser posible, emplear ladrillos huecos, que sobre ser tan resistentes como los llenos, harian naturalmente pesar ménos á la bóveda. En cuanto á la construccion de estas, haciéndose todo fuera de agua, es una fábrica ordinaria, sin dificultad ninguna. Dimensiones de las bóvedas: 12 metros de luz; 1 metro de flecha. Intrados-arco de circunferencia.

Tirantes.—Estos son necesarios para sostener el empuje longitudinal de las bóvedas, aunque en parte se destruyen unos con otros. Así se ahorra accion de resistencia, no calculable, á las vigas, lo mismo que á los estribos, que habrian de construirse muy sólida y fuertemente. Colócanse por cada seccion 32 tirantes, que se fijan en las vigas teniendo en el centro un aparato para templar la tension. Tienen además una ventaja importante, que es formar una red de todo el sistema consolidándolo así muy fuertemente.

Cimientos para las pilas.—Para determinar los cimientos de todos los muelles, seria menester hacer un minucioso estudio del fondo del puerto; parécenos, no obstante, que la mayor parte de ellos podrian cimentarse sobre el terreno natural, sólo con dragar bien las capas superiores de fango, etc. Por eso damos á las pilas de los muelles la gran base de $3{,}50 \times 3 = 10{,}5$ metros cuadrados; mas para determinarlo mejor es preciso conocer bien la resistencia del suelo del fondo. Si hubiera puntos donde esta resistencia fuera flaca ó sospechosa, habria de estudiarse un sistema propio para el caso.

VENTAJAS DE ESTE SISTEMA DE CONSTRUIR LOS MUELLES.

Brevedad de construccion.

Libre circulacion de aguas.

Poco trabajo submarino.

Ahorrar accion de resistencia á las pilas de los bloques, estando solamente sometidas á la compresion.

Economizar cimientos para los edificios que hayan de construirse sobre ellos.

Ser ménos costosos, como se verá por los presupuestos que aquí insertamos.

PRESUPUESTOS PARA CONSTRUCCION DE MUELLES.

PRIMER SISTEMA.

Presupuesto de un trozo de 12 metros lineales de muelle por 60 metros de ancho.

CLASE DE OBRA.	CUBICACIONES.	PRECIO.	
	Metros cúbicos.	Por unidad.	TOTAL.
		Pesetas.	Pesetas.
Mampostería hidráulica.	1,738'20	24'00	41,716'80
Terraplen entre paramentos. . . .	6,094'00	1'00	6,094'00
Dragado.	360'00	3'00	1,080'00
		TOTAL.	48,890'80

12 metros lineales valen. . . . . 48,890'80 pesetas
1 » » » . . . . . 4,074'23 »

ó sea 4,074'25 pesetas el metro lineal de muelle de 60 metros de ancho.

SEGUNDO SISTEMA.

Presupuesto de un trozo de 12 metros lineales de muelle por 60 metros de ancho.

a) *Muelle para separacion de aguas tranquilas con aguas en movimiento del mar, es decir, con un paramento de bloques de alto en bajo.*

CLASE DE OBRA.	CUBICACIONES.			PRECIO.	
	Metros cúb.	Metros cuad.	Peso en kilos	Unidad.	TOTAL.
				Pesetas.	Pesetas.
Mampostería hidráulica.	531'40			24'00	12,753'60
Apisonado.	360'00			1'00	360'00
Dragado.	357'00			3'00	1,071'00
Capas impermeables de las bóvedas.		750'00		2'50	1,875'00
Bóvedas de ladrillo.	562'50			28,00	15,750'00
Vigas de hierro.			31,500'00	0'27	8,505'00
Tirantes, etc.			2,304'00	0'27	622'08
				TOTAL.	40.936'68

12 metros lineales valen. . . . . 40,936'68 pesetas
1 » » » . . . . . 3,411'39 »
ó sean 3,411'40 pesetas el metro lineal.

COMPARACION DE LOS DOS SISTEMAS.

Primer sistema. . . . . Ptas. 4,074'25 metro lineal.
Segundo sistema *a)*. . . . . » 3,411'40 » »

Diferencia. . . . . Ptas. 662'85 metro lineal.

Presupuesto de un trozo de 12 metros lineales de muelle por 60 metros de ancho.

b) *Muelle para aguas tranquilas.*

CLASE DE OBRA.	CUBICACIONES.			PRECIO.	
	Metros cúb.	Metros cuad.	Peso en kilos	Unidad.	TOTAL.
				Pesetas.	Pesetas.
Mampostería hidráulica.	261'80			24'00	6,283'20
Apisonado.	360'00			7'00	360'00
Dragado.	280'00			3'00	840'00
Capas impermeables de las bóvedas.		750'00		2'50	1,875'00
Bóvedas de ladrillo.	562'50			28'00	15,750'00
Vigas de hierro.			31,500'00	0'27	8,505'00
Tirantes, etc.			2,304'00	0'27	622'08
				TOTAL.	34,235'28

12 metros lineales valen. . . . . 34,235'28 pesetas
1 » » » . . . . . 2,852'94 »
ó sea 2,852'95 pesetas el metro lineal de muelle.

COMPARACION CON EL PRIMER SISTEMA.

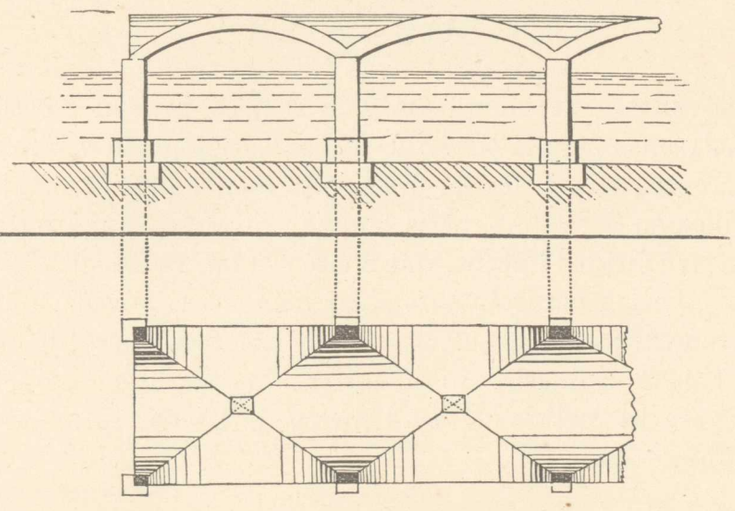
Primer sistema. . . . . Ptas. 4,074'25 metro lineal.
Segundo sistema *b)*. . . . . » 2,852'95 » »

Diferencia. . . . . Ptas. 1,221'30 metro lineal.

NOTA. Indicamos este sistema para dar idea de que es posible construir esta clase de muelles con bastante economía. Más aún; si estudiáramos este mismo sistema, pero suprimiendo toda la parte de construccion de hierro y en su lugar se echasen directamente, bóvedas que reposasen solamente sobre las pilas de bloques (como indica el cróquis n.º 1), entónces tendríamos

PROYECCION VERTICAL.

FIG. 1.



PROYECCION HORIZONTAL.

un sistema de muelles, tan sólido como el anterior, de más duracion y muy económico. De manera, que creemos útil llamar la atencion sobre estas construcciones para poder llegar á obtener una economía notable de tiempo y de dinero.

Muelles que por alguna parte tienen aguas agitadas. —Como el objeto de los muelles es doble en nuestro proyecto, que quiere espansion de superficie para utilidad de las mercancías, y divide el puerto en dársenas para neutralizar el movimiento de

las aguas del mar, lógico es que su construccion responda á este doble objeto.

La construccion de los muelles por este nuevo sistema da á las aguas libre circulacion; de manera que hay que modificarlo para que cumpla la condicion segunda. Consiste simplemente la modificacion en construir un muro de bloques con paramento al mar, cuya barrera evitaria la trasmision de sus ondulaciones. El recto del muelle puede construirse sobre pilas en la forma examinada anteriormente.

Este muro de paramento se construiria de una sola hilera de bloques artificiales de 2 metros de espesor, reforzada á cada 6 metros por machones de 3 de espesor.

Para permitir igualmente la circulacion de las aguas, sin que por eso se trasmitan las ondulaciones de afuera, podria tambien dejarse un hueco de un bloque á cada 5 metros, uno abajo á 0,50 del fondo, y otro arriba á 0,50 del nivel del mar, dejando así unas aberturas superiores é inferiores por donde pudieran circular las aguas libremente.

Con esta modificacion, tan sencilla como fácil, reuniria el puerto todas las condiciones en este concepto requeridas, y áun conservaria todas las ventajas anteriormente enumeradas, resultando, en fin, más económico por este que por el sistema ordinario de construccion, como se ve por el presupuesto que hemos indicado anteriormente.

ENSANCHE DEL MUELLE DE BARCELONA

POR EL SEGUNDO SISTEMA DE CONSTRUCCION.

Esto podria hacerse tambien por el sistema de muelles sobre pilas y bóvedas; pero todavía nos parece el sitio más á propósito para hacer el ensayo de este sistema. El muelle de Barcelona está ya construido; y como hemos dicho, necesita amplitud, más superficie de la que tiene para permitir por ambos lados el atraque de los buques. Para ello, en vez de hacer un paramento de bloques de arriba abajo, no hay más que levantar las pilas de bloques al pié del declive ó escarpa que forma la escollera en que está el paramento actual. De este paramento á las pilas se ponen las vigas de hierro, se voltean las bóvedas, y queda así completo el muelle.

Conviene en este muelle hacer la prueba de este sistema de construccion, porque si, contra toda prevision, fuera contrario el resultado, no se perderia entónces casi nada, y se podria fácilmente subvenir al remedio uniendo las pilas para formar un muro y rellenarlo, entrando ya la construccion del muelle en el sistema antiguo ú ordinario.

CONSTRUCCION DE LAS ENTRADAS DE LAS DÁRSENAS.

Constrúyense las entradas de las dársenas segun el sistema de construccion de muelles; así, pues, indicaremos la construccion para cada sistema de muelles.

En nuestro proyecto tenemos dos clases de entradas á las dársenas.

1.ª Entradas á las dársenas desde el antepuerto.

2.ª Entradas de unas á otras dársenas ó entradas interiores.

Las entradas á las dársenas desde el antepuerto están dispuestas para recibir unas compuertas de hierro y para unir los muelles con un puente giratorio.

Las entradas interiores no necesitan compuertas, bastando que estén cubiertas con el puente. Indicaremos, pues, la construccion de cada clase de entradas, segun el sistema de construccion de muelles.

Construccion de las entradas para el sistema ordinario de muelles.—ENTRADA CON COMPUERTAS Y PUENTES GIRA-

TORIOS (CLASE PRIMERA).—Bajo esta clase tenemos la entrada desde el segundo antepuerto á la dársena del Comercio, la entrada desde el antepuerto á la dársena del Progreso, y la entrada desde el segundo antepuerto á la dársena de la Industria.

Estas entradas constan de dos partes, que son:

La parte libre de la entrada; y

Los paramentos laterales de los muelles.

La parte libre de la entrada es el espacio que se deja para la entrada de los buques. Hemos fijado su anchura mínima en 25 metros libres, y por ambos extremos se va ampliando con una curva de 16 metros de radio para evitar los ángulos de los muelles. (Véase el plano, hoja n.º 15.) La profundidad de agua en la entrada es de 8 metros á lo ménos, y el fondo está enlosado para que su limpiaje no escave los cimientos de los muelles, como tambien para que corran por superficie firme y llana las compuertas. Fuera de esto, hay en el fondo dos hileras de sillares formando arco de círculo, sobre los cuales yacen los rails de las compuertas de hierro; otras dos hileras formando ángulo con un resalte, para que venga á apoyarse en su parte inferior la compuerta; y finalmente dos hileras más en línea recta, destinadas á recibir las compuertas provisionales para la colocacion de las de hierro y para su reparacion ó visitas.

Los paramentos laterales de los muelles han de estar hechos en condiciones hábiles para colocar las compuertas y poder soportar el puente giratorio.

Hay que reservar un nicho en cada paramento para colocar la compuerta, cuando se da paso á los buques. Hay además dos ranuras de arriba abajo á cada lado de este nicho, que corresponden á las hileras en línea recta del fondo: estas ranuras tienen por objeto mantener las compuertas provisionales de madera, que se colocan de uno á otro paramento para que se pueda dejar en seco el espacio comprendido entre estas compuertas y los paramentos laterales de los muelles. Una vez en seco este espacio, puede colocarse la compuerta de hierro sin dificultad ninguna. Las compuertas provisionales se colocan siempre que hayan de repararse las de hierro, ó bien para juntarlas.

Para soportar el puente giratorio, el paramento sobre el cual gira el puente está reforzado con un macizo de 10 metros por 14 de largo, sobre el cual reposa el pivote y la culata del puente.

Entrada ó comunicacion de las dársenas entre sí.—ENTRADA SIN COMPUERTA (CLASE SEGUNDA).—Estas entradas, que no han menester compuertas, tampoco necesitan ninguna construccion especial, sólo conservan el macizo para la colocacion del puente giratorio.

De esta clase tenemos las entradas que dan paso de la dársena del Comercio á la del Progreso y á la de la Industria y la que pone en comunicacion la dársena de la Industria con la de la Marina.

Construccion de las entradas de las dársenas para el sistema de muelles sobre pilas y bóvedas.—ENTRADA CON COMPUERTA Y PUENTE GIRATORIO (CLASE PRIMERA).—Aquí la construccion del fondo de la entrada y de los paramentos de los muros laterales de los muelles no varía; lo único que varía un poco es la construccion de estos muros laterales. (Véase plano, hoja número 4.) Estos muros tienen que servir de estribo á los últimos arcos de las bóvedas y sostener el puente giratorio y las compuertas, y exigen por lo mismo mucha solidez. Hemos indicado que para colocar las compuertas, es lo mejor hacerlo en seco, y propuesto á este fin el medio de las compuertas provisionales. Pero esto no es bastante, porque como los muelles yacen sobre pilas, está la entrada completamente rodeada de agua; y como los muros laterales están hechos con bloques simplemente sobrepuestos, dejarian penetrar el agua por sus intersticios, y nunca se podria dejar en seco la entrada para colocar la compuerta. Para obviar este inconveniente, proponemos que estos muros formen un doble paramento como indica el plano (hoja n.º 4) y que entre los dos muros se eche una capa de tierra grasa con cal, que

vendria á formar luego una masa bastante impermeable y permitiria que se pusiera en seco la entrada.

COMPUERTAS DE HIERRO.

Siendo el objeto de estas compuertas no más que impedir la trasmision del movimiento de las aguas, pueden ser de construccion ligera, pues no es grande el empuje de golpeo ó de presion á que han de oponer resistencia. Sin embargo, hemos tomado por modelo de construccion el tipo de compuerta más resistente; tipo que sin dejar de ser ligero, tiene la solidez necesaria para ofrecer una duracion casi eterna, evitando así la embarazosa necesidad de reparaciones frecuentes. (Véase el plano, hoja n.º 5.) A este fin, compónese cada lado de compuerta de dos paramentos de plancha de hierro (palastro) dividido en compartimientos por traviesas, formando así un casco general muy sólido. La solidez propia de esta construccion permite emplear materiales de dimensiones reducidas, como que se puede decir que aquí no ponemos en juego la resistencia del material.

Para descargar parte del peso de la compuerta de los ejes sobre los cuales gira, se coloca una rueda inferior que sirve de rueda de apoyo y corre sobre un rail. Esta rueda de apoyo no es fija, sino que permite que puedan levantarse y bajarse sus ejes de rotacion, segun sea menester que trabaje más ó ménos. Cuando se efectúa la rotacion de la compuerta, conviene que la rueda frote poco, y entónces se levanta; pero cuando la compuerta esté, ya abierta, ya cerrada, inmóvil para mucho tiempo, la rueda trabaja entónces lo más posible para aliviar los ejes de rotacion. Para esto, el eje de la rueda está mantenido á un extremo por una pieza vertical, que atraviesa la compuerta de arriba abajo y está enroscada en la parte superior, permitiendo así que se suba y baje.

El otro extremo del eje está situado en un cojinete, que á su vez puede girar; de manera que con inclinarlo más ó ménos, se apoya proporcionalmente la rueda en el rail.

Ofrece tambien esta rueda de apoyo una ventaja importante, y es que, cuando las compuertas están cerradas y hay gran movimiento de aguas, el apoyo afirma entónces más las compuertas impidiendo que anden sueltas.

Cada compuerta es un casco compuesto de:

Once traviesas, inclusas las de los extremos, formando así diez compartimientos.

Dos placas para cerrar ambos lados, con revestimiento de madera *(green heart)*.

Tres armaduras verticales de arriba abajo.

Cuatro armaduras secundarias.

Dos paramentos de palastro. La parte superior de los paramentos está cubierta de planchas; pero la parte inferior de ambos lados lo está sólo parcialmente, no conviniendo cubrirla toda para permitir la circulacion de aguas, y se sustituyen las planchas con cruces de San Andrés, de hierro.

Un quicio y una quicionera.

Una rueda de apoyo.

Traviesas.—Cada traviesa tiene:

Un alma de hierro de 5 milímetros de espesor, formando un rectángulo de 13,50 metros por 0,50.

Dos hileras de hierro en ángulo de 60 × 60 × 7, que corren por todo el perímetro del alma.

Placas para cerrar los lados.—Estas placas están reforzadas con hierros en ángulo, y en el interior llevan dos piezas de madera dura *(green heart)* para proteger la compuerta de los golpes del mar, dándole la conveniente elasticidad.

Armaduras verticales.—El alma de la armadura se compone de cuatro piezas triangulares de 5 milímetros de espesor en cada compartimiento, las cuales están fijas en los paramentos por

medio de dos hileras de hierros en ángulo de 65 × 65 × 8, que tambien unen las traviesas.

Las armaduras se unen á las traviesas por medio de dos hileras de hierros en ángulo.

Paramentos.—Compónense los paramentos de planchas de hierro de 5 milímetros de espesor: las líneas de juntura de estas planchas están cubiertas con unas tiras de 170 milímetros de ancho, y la parte que no va cubierta está unida con tiras de plancha formando cruz.

Quicio y quicionera.—Estas piezas son de hierro forjado. El quicio de cabeza tiene 0,30 de diámetro y reposa sobre la traviesa superior por medio de un plato ú oreja de 1,60 metros de longitud por 0,50 de latitud. Toda esta parte está reforzada con un hierro en ángulo sólido de 100 × 100 × 10. Hay además una plancha de consolidacion, de 16 milímetros de espesor, fijada por un ángulo de 100 × 100 × 10.

La quicionera se coloca del mismo modo, pero en el fondo está forrada con una capa de acero.

Rueda de apoyo.—Esta rueda es cónica de 0,40 de diámetro, y está colocada en un hueco de la parte baja del último compartimiento.

El eje de esta rueda tiene 1,50 de longitud; uno de sus extremos está mantenido por un soporte ó apoyo de hierro forjado, que tiene juego de rotacion y sirve al mismo tiempo de guía; y el otro extremo está sostenido por un segundo soporte, de hierro forjado y móvil, sobre el cual está fija una quicionera de acero. Sobre esta quicionera se apoya una pieza vertical, que atraviesa una columna hueca, para ir á ajustarse, por encima de la puerta, á una rosca de bronce, fijándose sólidamente todo el aparato á la compuerta, por medio de un plato de hierro colado. Este aparato regulador es una imitacion de los que se ven en todas las compuertas de ruedas en Inglaterra.

Madera.—La madera que se emplea en las partes que soporta la compuerta y que reciben los golpes del mar, es de esencia de *green heart*, madera durísima que no es atacada por ningun insecto.

La parte que soporta el quicio tiene una pieza de esta madera de arriba abajo. En la parte inferior exterior de la compuerta hay tambien otra pieza horizontal de esta misma madera, y es la que viene á apoyar en la hilera de piedra del fondo, que forma ángulo.

Barandilla de servicio.—Esta barandilla está dispuesta de modo que pueda echarse á un lado, cuando no se necesite.

Cuello de los pivotes.—El cuello de los pivotes es de hierro colado de 0,15 de alto y 0,08 de espesor. Los tirantes tienen 10 × 10 de seccion. Son independientes uno de otro, y están empotrados sólidamente en los muros.

Rail circular.—Es un gran rail de hierro colado (sistema Vignole), cuya base está empotrada en el enlosado del fondo.

Maniobra de las compuertas.—La maniobra se hace por medio de cuatro cilindros hidráulicos (sistema Armstrong). A la cabeza del vástago de cada cilindro está fija la cadena de maniobra, que pasa primero por un aparejo para que el cilindro no sea demasiado largo. Para abrir las compuertas, dos de los cilindros, uno á cada lado, tiran hácia sí de las cadenas, miéntras las arrian los otros dos; es decir, que por los dos primeros cilindros se da paso al agua bajo presion y se hace bajar al fondo el piston; miéntras por los otros el agua ejerce su presion en sentido inverso.

Más aún: cuando los dos primeros han concluido su juego y

las compuertas están ya contra los muros, los otros dos cilindros continúan arriando las cadenas hasta que llegan al fondo, á fin de dejar el paso libre á los buques.

Esta diferencia se obtiene sin cambiar el juego de los cilindros, sólo con emplear diferentes aparejos. Así es que los cilindros que abren el paso, tienen triple aparejo y los que lo cierran un aparejo quintuplo.

Los cilindros están colocados en el mismo muelle dentro de unas cavidades de piedra, con sus cajas de distribucion en comunicacion con el exterior, para poder aplicar las llaves que operan la distribucion del agua bajo presion, á los cilindros de maniobra.

Estos cilindros tienen 3 metros de carrera y 0,20 de diámetro.

PUENTES GIRATORIOS.

Consideraciones generales.—La importancia que tienen las dársenas en los grandes puertos marítimos; la gran cuantía de los capitales invertidos en sus construcciones; los daños y perjuicios que irroga al Comercio, á la Industria y á la navegacion, no ménos al concesionario de las dársenas, un entorpecimiento cualquiera que venga á interrumpir la circulacion, por causa de avería en los aparatos, como máquinas hidráulicas, compuertas, puentes giratorios, etc.; todas estas consideraciones nos obligan á estudiar muy mucho estos trabajos y á construirlos en tales condiciones que, en caso de avería, pueden hacerse las reparaciones en breve espacio de tiempo y sin interrumpir el tráfico.

Estos aparatos no representan sino una pequeña parte del gasto total y necesitan más inspeccion y cuidado que las dársenas, consideradas como trabajos marítimos de primer órden, con una duracion casi ilimitada y con un gasto de conservacion insignificante.

En virtud de lo expuesto, nos proponemos establecer los puentes giratorios móviles sobre pivotes hidráulicos en un todo independientes del tablero, como el que funciona á la entrada de los diques de carena en el puerto de Marsella.

Todos los elementos del pivote y los aparatos que sirven para producir la rotacion y la fijacion, pueden, caso necesario, desmontarse y repararse, sin necesidad de levantar ni mover el tablero, como hay que hacer necesariamente cuando se emplean las placas giratorias, para las cuales, en este caso, se necesita el auxilio de crics hidráulicos ú otros análogos.

Las placas giratorias de puentes que tienen anchura y peso excepcionales, ofrecen ciertas dificultades de construccion. Las del puente de Brest sobre el Penfeld, que miden 9 metros de diámetro y soportan una carga de 350 toneladas, necesitaron para tornearse un herramentaje especial, que costó á la fábrica del Creuzot 70,000 francos.

Es tambien muy difícil, con estas placas, repartir de una manera uniforme el peso total de la parte móvil sobre todos los rodillos, á no ser interponiendo entre la corona superior y el tablero una plataforma rígida, compuesta de jácenas trasversales; lo que no siempre puede hacerse en razon de la poca altura de que se dispone en los puertos.

Tampoco los rodillos presentan todos la misma homogeneidad: unos se gastan muy pronto, otros se rompen, etc. Esto obliga á emplear la prensa hidráulica para levantar el tablero, para desmontar los rodillos y repararlos: así es que en el puerto de Brest tienen cuatro pistones hidráulicos destinados á este servicio. Y los mismos pistones se hubieran necesitado para el puente de los diques de carena de Marsella, si se hubieran adoptado allí las placas giratorias.

Por otra parte, la maniobra de levantar el tablero á cierta altura con cuatro pistones hidráulicos se efectúa con mucha irregularidad, sobre todo si el tablero está accionado por una fuerza exterior como, por ejemplo, el viento, que cambiando la posicion del centro de gravedad, carga los pistones desigualmente, y lo

mismo sucederia, aunque estén igualmente cargados: como no se puede obtener una conformidad rigurosa en los diámetros de los pistones, en la forma y dimensiones de los orificios de introduccion de aguas, etc., es casi imposible que cuatro pistones hidráulicos recorran espacios iguales en unidad de tiempo. A estas causas podemos añadir la rotura súbita de un tubo, de una prensa, etc., y se verá que el puente corre el riesgo de dislocarse, si no de romperse completamente.

Diremos tambien que los rodillos, además de la carga permanente del puente, tienen que soportar la adicional; y como la superficie de contacto es una línea que ofrece poca resistencia, en lugar de permanecer redonda, acaba por aplanarse esta superficie, y hay entónces que repasar por el torno los rodillos.

El trabajo de rozamiento es muy grande, sea por la desigualdad de reparticion de carga sobre los rodillos, sea por la interposicion de cuerpos extraños que el aire pone sobre las superficies de movimiento. Finalmente, al sentarse los cimientos, es muy probable que se desnivele la placa de tal manera que impida absolutamente el movimiento de rotacion, condenando la entrada á permanecer cerrada por espacio de algunas semanas.

El mecanismo de los puentes que presentamos es al contrario en un todo independiente del tablero, ventaja que permite hacer cuantas reparaciones necesite, sin interrumpir ni entorpecer el servicio del puente. Si al sentarse la pila que sostiene la prensa hidráulica, llegase á desnivelarse esta, no hay más que nivelar la parte en que reposa, que es una superficie pequeña, y todo estaria arreglado.

La prensa y los demás elementos del movimiento no trabajan sino cuando se levanta el puente y se produce la rotacion; de manera que trabajan poco tiempo; miéntras, segun hemos visto, con las placas giratorias todos los organismos trabajan durante las 24 horas del dia.

Sobre todo, el mejor argumento en favor de nuestro sistema, y en cuya virtud lo hemos adoptado, es el de los óptimos resultados que dan los puentes giratorios, de los que citaremos los más importantes.

Regent Canal	450	toneladas.
Milwal Dock (Lóndres)	500	»
Wisbach en el arsenal de Woolwich.	410	»
Marsella.	760	»

No dejaremos pasar la oportunidad de decir que ninguno de los trabajos hidráulicos ejecutados en Marsella ha tenido que sufrir ni una hora siquiera de interrupcion.

Posicion y dimensiones de las entradas.—Las dársenas se comunican con los antepuertos por medio de entradas de 25 metros de anchura. La longitud del paso varía segun la posicion y segun los muelles que atraviesa: los más largos tienen 60 metros.

Descripcion del puente.—El puente giratorio de un solo tramo, que se coloca encima de cada entrada es, con algunas modificaciones, como el que está tendido á la entrada de los diques de carena en el puerto de Marsella: tiene una vía carretera y dos andenes para peones, además de permitir la circulacion de la vía férrea. (Véase planos, hojas núms. 6, 7.)

La estructura del puente se compone de:

Dos grandes vigas de 49 metros para sostener el tablero que mide 10 metros de latitud.

Dos saledizos fijos á las vigas y destinados á formar los andenes ó vías para los peones.

Una gran traviesa que soporta todo el puente. Debajo de esta gran traviesa está colocada la prensa hidráulica, destinada á levantar el puente y á servirle al mismo tiempo de eje de rotacion.

Cada viga tiene al extremo de la culata una rueda que corre sobre un rail.

La culata se afirma con cuñas tambien hidráulicas.

Una corona de hierro, de 10 metros de diámetro y con garganta, está fija en el tablero para recibir las cadenas de los aparatos de rotacion.

Aparatos de maniobra.—Los aparatos de maniobra movidos por el agua bajo presion son los siguientes:

La prensa central que levanta el puente y forma pivote.

El cilindro para mover las cuñas de la culata.

Los dos motores de las cadenas de rotacion.

Las válvulas y *tiroirs* de distribucion para la maniobra.

Todos estos aparatos están alimentados con el agua bajo presion que sirve para las grúas hidráulicas, ascensores de los almacenes, etc.

Maniobra del puente.—Para poner el puente en movimiento, es necesario:

1.° Desacuñar el extremo de la culata para librarlo de sus apoyos y hacer que descanse la culata sobre las ruedas de apoyo.

2.° Levantar el puente por medio de la prensa, hasta que los apoyos del extremo de la cola estén completamente libres.

3.° Producir el movimiento de rotacion con los cilindros hidráulicos, cuyas cadenas trabajan sobre la corona de hierro, fija en el tablero.

La fuerza de un solo hombre basta para ejecutar estos movimientos, por más impetuosa que sea la violencia del viento y del mar. En cuanto al tiempo que exige la maniobra de abrir y cerrar, apenas llega á tres minutos.

La posicion de las llaves de maniobra indican al conductor del puente si está levantado á la altura necesaria, si acuñado ó no, y en fin, cuando está encima de la entrada, si ocupa exactamente la posicion requerida para que la vía férrea del tablero enfile bien la prolongacion de la vía férrea de tierra firme.

Estabilidad longitudinal del puente.—Cuando el puente está en movimiento, el peso de la parte móvil (462 toneladas) se reparte de manera que la prensa esté cargada de 447 toneladas y las dos ruedas de la culata de 15, ó sean 7 ½ toneladas cada una. Esto parece ser suficiente para asegurar la estabilidad longitudinal del puente, contra la violencia del viento, que soplando sobre la cola, cuya superficie es mayor que la de la cabeza, tenderia á hacer balancear el tablero. Naturalmente la culata del upente está cargada de un contrapeso para equilibrar las dos partes. Este contrapeso es de barras de hierro colado de un peso de 117 toneladas.

Estabilidad trasversal.—Cuando el puente está levantado, ó cuando está en movimiento, su estabilidad en sentido trasversal se halla asegurada por las condiciones generales que determinan la posicion de un plano; es decir, por una línea y por un punto: la línea trasversal, segun la cual se apoyan las ruedas de la culata, y la cabeza del piston de la prensa. Hay que notar que casi todo el peso está sobre el piston, es decir, sobre el punto, miéntras la línea recta de las ruedas no tiene más que 15 toneladas.

Pero este punto que consideramos, tiene 1,20 metros de largo y 1 metro de ancho, lo que da una superficie de 1,20 metros cuadrados, y para mover el centro de gravedad del puente de 0,50, en el sentido trasversal, es decir, de la cantidad igual al radio del piston, seria necesario poner sobre la viga exterior una carga de 51 toneladas.

Los cuerpos pesados se tienen fácilmente en equilibrio sobre espacios pequeños. Un buque de 14 metros de manga, de 11 de puntal y de 3,300 toneladas de peso, se sostiene sobre su quilla, que no tiene 0,45 metros de ancho.

En 1793, cuando los ingleses se vieron obligados á evacuar el puerto de Tolon, todos los esfuerzos de la tripulacion de una escuadra tirando de las amarras, fijas en la cubierta superior,

fueron ineficaces para derribar un buque en construccion, del cual se habian quitado todos los soportes.

Y sin embargo, no era menester más que mover el centro de gravedad 0,22 en sentido trasversal.

Prensa hidráulica. (Véase el plano, hoja n.º 5 bis.)—La prensa hidráulica es de *hierro forjado* y ofrece por consiguiente, bajo el concepto de la resistencia, la misma seguridad que las vigas. Compónese de una parte cilíndrica de 0,90 metros de altura y 1 metro de diámetro interior con 175 milímetros de espesor, terminando á su base por un cuello interior, en el cual hay un fondo móvil, tambien de hierro forjado.

Esta disposicion tiene su explicacion en la necesidad de permitir la ejecucion posible; porque si el fondo y los lados del cilindro fueran de una pieza, no podrian ser de hierro forjado, y siendo de hierro colado, no ofreceria bastante solidez una pieza de estas dimensiones.

La superficie anular del cuello debe ser tal, que multiplicándola por la presion del agua, se obtenga una fuerza superior al rozamiento de las rodajas contra el émbolo, porque sino, al subir éste, se llevaria consigo el cuerpo de la prensa, quedando sólo en su sitio el fondo móvil.

El modo de construccion que indicamos tiene la ventaja de hacer trabajar casi exclusivamente el metal en sentido perpendicular á los generadores, como quiera que el esfuerzo que soporta en el sentido de los generadores, es igual al rozamiento de las rodajas de Bramah contra el émbolo, lo cual es insignificante.

Guarnicion de la prensa.—La importancia de la prensa hidráulica exige que la guarnicion sea duradera y cierre herméticamente, para que, durante todo el tiempo de la rotacion, quede el puente á la altura á que se haya levantado, invariablemente. Se cierra herméticamente la prensa por medio de dos rodajas de Bramah, puestas, la una en la base para el fondo, y la otra en la parte superior formando punta con el piston. Esta última rodaja está en condiciones diferentes de las de la prensa ordinaria, porque aquí tiene el piston un movimiento de ascension y otro de rotacion; de modo que hay que hacer la rodaja de una manera especial.

Supongamos que tenemos una rodaja ordinaria de Bramah de cuero embutido; uno de sus labios está aplicado al piston y el otro á la prensa. Si la altura de los labios es de 0,04, su perímetro de 3,74 metros, la presion de agua á 60 atmósferas ó sean 60 kilógramos por centímetro cuadrado, y en fin que el rozamiento del cuero sobre el hierro sea de 0,25 de la fuerza que aplicaran los dos labios; esta fuerza seria de 18,705 kilógramos, y resultaria que el piston en su movimiento de rotacion se llevaria consigo un labio, miéntras el otro quedaria pegado á la prensa, puesto que la seccion del cuero no podria resistir á tanto esfuerzo.

Para evitar que el cuero se rompa, es suficiente llenar el espacio medio entre los labios con una faja de caoutchouc. Este se halla entónces empujado por el agua (bajo presion) hácia el fondo de la herradura formada por el cuero de la guarnicion, y de esta manera, si el piston tiende siempre á llevarse un labio, está retenido tambien y con más fuerza sobre caoutchouc, porque la relacion del rozamiento del cuero sobre el caoutchouc, es mayor que la del cuero sobre el hierro.

Asiento del cilindro hidráulico.—El cuerpo de la prensa está colocado en una pieza de hierro colado donde está fijo. (Hoja n.º 5 bis.) Esta pieza lleva un apéndice con un cric para poder desmontar la prensa, caso de necesitar reparacion. La base de esta pieza tiene de asiento 1,83 metros y 0,20 de espesor. La parte cilíndrica tiene 0,84 metros de altura y un espesor de 0,14 con nervios de 8 centímetros para unirla á la base.

Piston de la prensa.—El piston de la prensa es de hierro colado; la parte inferior, que tiene 1 metro de diámetro, se ajusta á rozamiento suave con la prensa, y la parte superior, de forma prismática, encaja en un bloque de hierro, que está fijo debajo de la gran traviesa que soporta todo el puente.

Cuando el piston está á lo último de su curso, queda entre la parte superior del piston y la inferior del bloque de hierro, un juego de un centímetro para permitir que se desmonte y quite la prensa.

Bloque de la gran traviesa.—Como ya hemos dicho, la cabeza del piston de la prensa encaja en este bloque, fijo en la traviesa que sostiene el puente.

Esta pieza es de hierro colado y tiene 1,60 metros de largo por 1,80 de ancho con 0,4 de espesor; está fija á la traviesa por medio de seis pernos de 60 milímetros de diámetro, y su cara inferior, en contacto con la cabeza del piston, es plana.

La cabeza del piston y la traviesa deben resistir el esfuerzo de compresion que el puente ejerce sobre ellos.

Colocada entre los dos, está esta pieza de hierro, que trasmite el esfuerzo de la traviesa á la cabeza del piston.

Aparato de seguridad de la prensa hidráulica.—Hemos dicho que las junturas de la prensa estaban perfectamente aseguradas, y que se podria levantar el puente á cierta altura y mantenerlo así todo el tiempo que se quisiera. Pero pudiera suceder que, en un momento dado, se rompiese una cañería del agua bajo presion, bien por desgaste, bien por defecto ó vicio de la materia empleada, bien por otra cualquier causa, en cuyo caso se precipitaria abajo el puente y el choque resultante de esta caida seria de una fuerza viva (mv^2), tanto más elevada, cuanto la velocidad de caida fuera más rápida.

Haremos observar, empero, que el movimiento del puente cayendo seria uniforme en lugar de ser acelerado, como quiera que no puede producirse sino segun se evacua el agua contenida en la prensa, la cual se vacia con regularidad, siendo igual siempre el orificio y la presion ó peso del puente igual tambien.

Para impedir que baje el piston de la prensa, en caso de rotura de un tubo, se coloca en la prensa un aparato automático, que cierra la salida del agua instantáneamente.

Este aparato (Véase plano, hoja n.º 5 bis) se compone simplemente de una caja de bronce, con una válvula accionada en su parte superior y en la inferior por el agua de la prensa, al mismo tiempo que sobre este último punto trabaja el agua motriz. La seccion anular de la parte superior, sobre la cual trabaja el agua de la prensa, no es más que de 0,00032987 metros cuadrados y la seccion de la parte inferior de 0,00380132 metros cuadrados, de lo que resulta que la válvula está siempre abierta, en tanto que el agua contenida en los tubos y en la prensa esté accionada por el peso del puente. Esta válvula de seguridad queda tambien abierta cuando se evacua el agua de la prensa bajo la presion del peso del puente. Pero si se rompe un tubo, ya sea miéntras se levanta, ya miéntras se baja el puente, desaparece repentinamente la presion del agua en la cañería, y la válvula, que está accionada en su parte superior por una carga mayor que la que se ejerce en la parte inferior, se cierra instantáneamente y el puente queda inmóvil en su sitio.

Manera de guiar el piston para el movimiento de rotacion.—Cuando el puente está levantado, el eje de rotacion, ó mejor dicho, el piston hidráulico está soportado por el agua bajo presion y mantenido en la vertical por la prensa. Pero esto no basta, por cuanto no está mantenido el piston sino por una parte, y es menester mantenerlo por las dos. Para esto la cabeza del piston está provista de un arco de círculo de 1 metro de radio y de 0,20 de alto, que se aplica á dos ruedas de 0,50 de diámetro con 0,10 de altura. (Véase plano, hoja n.º 5 bis.) Estas ruedas están sostenidas por

unas piezas móviles colocadas en una caja de hierro horizontal, empotrada en la mampostería.

Aparato para la acuñacion del puente. (Véase plano, hoja n.º 5 bis.) —La acuñacion del puente se hace con dos aparatos colocados debajo de cada viga y movidos por el vástago de un piston hidráulico. Cada aparato se compone de una caja de hierro colado con nervios de 0,90 de largo sobre 0,80 de ancho y 0,57 de alto.

El interior hueco tiene 0,40 de largo, 0,50 de ancho y 0,51 de alto. En el vacío va ajustada una cuña de hierro colado, accionada por otra de hierro forjado, que atraviesa la parte inferior de la caja.

Estas cuñas son las únicas piezas del mecanismo del puente que trabajan, cuando éste se abre á la libre circulacion de la vía pública. El cilindro hidráulico que da el movimiento á las cuñas, tiene 0,35 de diámetro y una carrera de 0,360.

Las cuñas de hierro forjado que van debajo de cada viga, están unidas al piston hidráulico por medio de un vástago de hierro forjado.

Rueda de apoyo de la culata.—Estas ruedas están puestas una bajo de cada viga, paralelas todas á la traviesa que soporta el puente, para que, cuando gire éste, sigan aquellas el rail circular.

Están colocadas estas ruedas en soportes con una ranura vertical y accionadas por un contrapeso que las mantiene siempre contra el rail, permitiendo al mismo tiempo á la culata levantarse. La carrera de la pieza de los soportes en que están sujetas las ruedas, seria igual á la altura á que la prensa levanta el puente.

Aparatos de rotacion. (Véase plano, hoja n.º 7.)—Estos aparatos consisten en dos cilindros hidráulicos horizontales, fijos en el macizo de mampostería. Cada cilindro de hierro colado tiene un piston de 0,30 metros de diámetro. En el fondo de cada cilindro hay una polea de 0,60 de diámetro y dos en la cabeza del piston.

Una cadena de 22 milímetros, despues de pasar por la polea va á abrazar la corona del puente. Cada extremo de esta cadena está fijo á uno de los cilindros, unidos por medio de una cadena que une las cabezas de los dos pistones, pasando por una polea de cambio de direccion.

«Tiroirs» para la distribucion de los aparatos para el movimiento.—La distribucion del agua bajo presion al cilindro para la maniobra de las cuñas y para los aparatos de rotacion, se hace por medio de un *tiroir* movido por una barra enroscada. (Véase plano, hoja n.º 5 bis.) Para el aparato de maniobra de las cuñas, el agua bajo presion se pone en comunicacion con una ú otra cara del piston, segun que se quiera ó no acuñar el puente. Para los aparatos de rotacion, el agua bajo presion se pone en comunicacion con un cilindro para abrir la entrada, y con otro cilindro para volver á colocar el puente en su sitio, estando, en ambos casos, el segundo cilindro en comunicacion con la cañería de evacuacion.

Estos *tiroirs* son semejantes á los de las máquinas de vapor; sólo observando la gran presion bajo la cual funcionan, se ve que están equilibrados por un piston compensador.

La distribucion debe estar arreglada de manera que la admision y evacuacion empiecen con la carrera del piston y terminen tambien con ella. De esta manera están dispuestos generalmente todos los *tiroirs* de los aparatos hidráulicos. Mas para dar un movimiento más regular al puente y para impedir la aceleracion, se da al *tiroir* un recubrimiento para que mantenga una contrapresion que sirva de moderador.

Equilibrio del puente.—Contrapeso.—Siendo la cabeza más corta que la cola, tiene que recibir un lastre de barras de hierro colado de 117 toneladas de peso, las cuales se colocan entre las traviesas. La reparticion de este peso sobre el tablero, tiene bastante influencia sobre la resistencia que ofrece el puente al movimiento. Pero esta reparticion puede hacerse de una manera

exacta, porque se levanta el tablero con la prensa como los platillos de una balanza, lo que permite añadir ó quitar lastre sobre las diferentes partes, hasta que esté bien establecido el equilibrio.

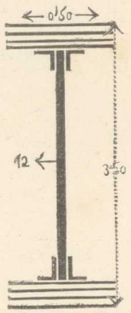
Largueros.—Vigas principales del puente.—Las dos vigas que tienen la forma de igual resistencia, son vigas de alma llena y están reforzadas por montantes verticales. Las partes correspondientes á los apoyos de la gran traviesa, están más fuertemente reforzadas, para que puedan resistir mejor el gran esfuerzo de compresion que se produce allí cuando se levanta el puente. Hé aquí la razon por que hemos adoptado el alma llena para las principales vigas de los puentes giratorios.

Los primeros ingenieros que han construido vigas de celosía, han tenido la idea de disminuir el peso de las vigas y aprovechar mejor el metal, aumentando al mismo tiempo la resistencia.

Este sistema de construccion no permite aquí reducir de una manera sensible el peso de estas piezas, y en contra exige mucho trabajo de mano y trabajo muy bien ejecutado. Ofrece además otras dificultades: cada una de sus piezas seria de distintas dimensiones de construccion y representaria un aumento muy considerable de trabajo; cada barra de la celosía es tambien de diferentes dimensiones, y ha de trabajar tanto en los puntos de interseccion como en los largueros, á fin de que resista igualmente el conjunto. Obtener estas condiciones es bastante difícil, tan difícil como costoso; y entendemos que no se compensa la diferencia de peso de metal. En su virtud, preferimos dar á los largueros alma llena que ofrece ejecucion más fácil, tan fácil como económica, y más segura resistencia.

Seccion de los largueros.—Como el larguero tiene la forma de una pieza de igual resistencia, en la cual la altura es la variable, la seccion de la cabeza superior é inferior es constante y recorre todo el larguero.

Hemos tomado la altura del larguero sobre el pivote en 3,50 metros, y resulta que es necesario poner en cada cabeza de la viga cuatro planchas ú hojas de 0,50 de anchura y de 12 milímetros de espesor cada una. El alma es tambien de 12 milímetros de espesor, y los hierros de ángulo para refuerzo miden 100 × 100 × 10.



Hay que reforzar además, como hemos dicho, los puntos de apoyo, que son los dos extremos del puente, y el punto en que está el pivote; porque estos puntos soportan el peso del puente de esta manera:

Los dos extremos y el pivote, cuando el puente está libre á la circulacion, y

El pivote solo cuando se levanta el puente.

Para dar más rigidez al alma, se colocan á cada dos metros unos montantes verticales, compuestos de un alma de 0,12 de espesor, y dos hierros de ángulo de 100 × 100 × 10.

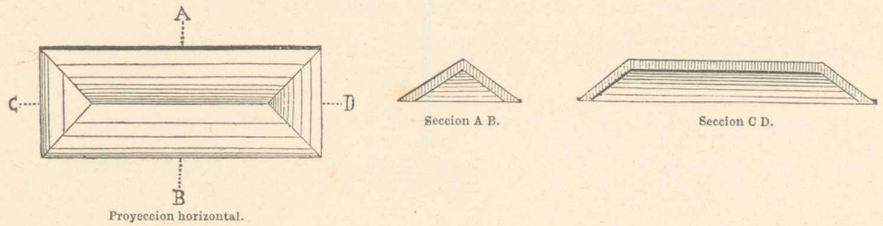
Calcúlase así la resistencia del puente:

Peso del puente..	1000	kilos, metro cuadrado con contrapeso.
Sobrecarga ó peso adicional..	500	» » »

Tablero (Véase plano, hoja n.º 6.)—El tablero se compone de traviesas formadas con plancha y hierro de ángulo. Estas traviesas están colocadas de dos en dos metros; se apoyan en las aletas inferiores de los largueros y están fijas al alma de estos mismos

por medio de planchas y montantes. De traviesa á traviesa van los largueros secundarios, que son simplemente vigas doble T. En la seccion trasversal del puente entran once de estos largueros, dos de los cuales son los que sostienen los rails para los vagones de mercancías.

De esta manera queda dividido el tablero en una série de rectángulos, y para cubrir este espacio, se colocan unas planchas de palastro de la forma especial que indica el cróquis.



Es preferible el empleo de estas planchas para dar ligereza al tablero y para poder montar con rapidez el puente.

Todo el sistema de traviesas y largueros va naturalmente reforzado con cruces de San Andrés, obteniendo así la rigidez necesaria.

Encima de este tablero, que es el resistente, se extiende el pavimento, que debe ser de madera, como se usa ventajosamente en muchas capitales y sobre todo en Inglaterra.

Traviesa que sostiene todo el puente.—La gran traviesa, que durante la rotacion del puente, se halla empotrada en su centro sobre la cabeza del piston hidráulico de la prensa, está calculada para soportar el peso total del puente, y para resistir al mismo tiempo el esfuerzo de compresion que se desarrolla en este punto.

La forma de esta traviesa es la de un sólido hueco de igual resistencia á seccion rectangular; está compuesta de dos fuertes nervios horizontales, reunidos por tres almas verticales, que dividen el interior en dos partes, formando dos tubos horizontales.

PESO DEL PUENTE.

DESIGNACION DE LA OBRA.	PESO PARCIAL. Puente móvil	PESO PARCIAL. Fijo.	TOTAL.
	Kilos.	Kilos.	Kilos.
LARGUEROS Y TABLERO.			
Largueros completos.	90,954		
Tablero (hierro).	97,572		
Tablero (pavimento, maderas, etc.).	120,000		
Traviesa principal.	16,362		
Total. . . .	. . . .	. . . .	324,888
RUEDAS DE APOYO Y RAILS.			
Ruedas y soportes.	1,000		
Rails.		1,600	
Total. . . .	. . . .	. . . .	2,600
LASTRE Ó CONTRAPESO.			
Lastre para equilibrio longitudinal.	117,000		
Lastre para cargar ruedas de apoyo.	15,000		
Total. . . .	. . . .	. . . .	132,000
PRENSA HIDRÁULICA.			
Soporte del cilindro..		9,415	
Pernos, crics, etc.		1,614	
Cilindro de la prensa hidráulica.		3,000	
Piston..		3,874	
Cabeza del piston.		6,816	
Rueda del soporte del piston.		4,000	
Total. . . .	. . . .	. . . .	28,719
APARATO PARA ACUÑAR EL PUENTE.			
Cilindro hidráulico.		1,300	
Cuñas, etc.		5.500	
Total. . . .	. . . .	. . . .	6,800
APARATO DE ROTACION.			
Cilindros, pistones, guías, etc.		9,000	
Polea para unir los pistones..		970	
Cadenas		800	
Corona de debajo del tablero.	4,030		
Total. . . .	. . . .	. . . .	14,800
MECANISMO.			
Válvulas..		100	
Tiroirs.		300	
Tubería.		1,500	
Accesorios.		840	
Total. . . .	. . . .	. . . .	2,740
Peso total del puente. . . .	. . . .	. . . .	512,547

Puente (parte móvil) sin contrapeso. . . .	329918
Id. id. con contrapeso . . .	461918
Parte mecanismo fijo..	50629
Puente completo total.	512547

PRECIOS PARA LA BASE DEL PRESUPUESTO DEL PUENTE.

Hierro	á	0'30	ptas. kilóg.	210518. .	Ptas.	63155'40
Lastre de hierro colado	á	0'17	» »	132000. .	»	22440'00
Mecanismo	á	0'70	» »	54059. .	»	37841'00
Pavimento de madera	á	40'00	» metro cuad.	384. .	»	15360'00
Madera	á	90'00	» » cúb.	224. .	»	20160'00
					Ptas.	158956'40

MAQUINARIA HIDRAULICA.

La fuerza hidráulica que recorre todo el puerto tiene que servir:

Las compuertas.

Los puentes giratorios.

Los ascensores de los almacenes.

Los cabrestantes hidráulicos.

Las gruas hidráulicas.

Y esta es una de las principales ventajas de la fuerza hidráulica, pues se subdivide á discrecion una fuerza acumulada en cualquier parte. Por eso se podria hacer que una máquina motriz alimentara todos estos aparatos; sino que teniendo en cuenta que está ya en construccion la maquinaria motriz para alimentar las gruas, como tambien las gruas mismas, por acuerdo de la Junta del Puerto, estamos necesariamente obligados á construir una segunda máquina motriz para el resto de los aparatos hidráulicos. Sin embargo, el edificio que proyectamos para la maquinaria hidráulica, está ideado para contener ambas máquinas, por ser más conveniente que toda la maquinaria esté junta, ahorrando personal y gastos.

Aquí trataremos exclusivamente de la maquinaria, y en la parte de construccion de edificios, describiremos el destinado á esta misma maquinaria.

MÁQUINA DE VAPOR, CALDERAS, BOMBAS, ACUMULADORES,

DEPÓSITOS DE AGUA.

Máquina de vapor.—(Tipo de máquina.)—En la mayor parte de las instalaciones que se han llevado á cabo en Inglaterra para trasmitir presion hidráulica, se han empleado máquinas de dos cilindros, de igual diámetro, sistema horizontal, de alta presion y de expansion fija ó variable. El movimiento de las bombas para forzar el agua suele ser directo y dispuesto de tal modo, que el émbolo del cilindro de vapor está conexado directamente con el de la bomba de presion correspondiente y sobre un vástago comun.

Hoy el sistema de máquinas más empleado es indudablemente el del tipo Corliss, y no vacilamos en proponerlo por las ventajas que á continuacion apuntamos.

1.ª Supresion casi completa de espacios perdidos y de la extrangulacion del vapor en su tubo de entrada, por no existir válvula de cuello.

2.ª Mejor aprovechamiento de la expansion de vapor, siendo esta variable y automática por medio del regulador.

3.ª Mayor igualdad en la marcha, no variando su velocidad, cualesquiera que sean las diferencias de carga y de presion.

4.ª Las curvas gráficas obtenidas por el indicador, que demuestran el trabajo del vapor, se confunden con las curvas trazadas teóricamente, resultando la mayor economía de combustible y el efecto útil más elevado.

5.ª Por último, ocupan ménos espacio que las demás máquinas, necesitan ménos cimientos, y por consiguiente es menor el gasto de instalacion; la sencillez de su mecanismo disminuye considerablemente las causas de deterioro y consiguiente reparacion, siendo en todo caso esta muy fácil, no habiendo que renovar más que piezas de recambio.

Fuerza de la máquina de vapor.—Difícil es fijar la fuerza necesaria para el trabajo de los ascensores, puentes, compuertas, etc., pues esta sólo puede deducirse de datos estadísticos ó convencionales, basados en el tráfico actual y en su desarrollo probable.

Para calcular aproximadamente la fuerza necesaria para los ascensores hidráulicos de los almacenes, podemos guiarnos por la estadística de este puerto, que indica para el año 1877 un movimiento de 2.141,486 toneladas. Estas toneladas, que podemos suponer como peso efectivo embarcado y desembarcado, pueden tomarse por el máximum que ha de almacenarse. Esto representaria 7,138 toneladas por dia, dados 300 laborables, 714 toneladas por hora y dia de 10 horas, ó 200 kilógramos por segundo, que elevados á la altura de 12 metros, que es la carrera media, darian un trabajo de $200 \times 12 = 2,400$ kilográmetros, ó sean 32 caballos de 75 kilográmetros. Pero como el trabajo no es uniforme y hay que tener en cuenta las resistencias pasivas, se puede tomar cuatro veces esta fuerza, ó sean 128 caballos de 75 kilográmetros.

En cuanto á la fuerza motriz necesaria para mover los puentes giratorios y las compuertas, puede tambien calcularse aproximadamente; pero como hay que tomar una fuerza muy superior para imprevistos, la hemos fijado en 50 caballos de 75 kilográmetros, y añadimos además unos 20 caballos para cabrestantes hidráulicos. De manera que la máquina motriz vendria á tener $128 + 50 + 20 = 198$, ó sean 200 caballos, y podemos adoptar como fuerza motriz dos gemelas Corliss de 100 caballos cada una, que podrian trabajar separadas ó simultáneamente. Estas máquinas son de expansion y condensacion.

Descripcion de la máquina motriz. (Véase plano, hoja n.º 8.)—Las máquinas fundadas en los principios generales de la Corliss, tienen como ella cuatro repartidores de vapor situados en los extremos del cilindro: dos de ellos están destinados á las funciones propias de la distribucion ordinaria; y los dos restantes á las de expansion. En la disposicion general del organismo de distribucion del flúido motor, el movimiento es trasmitido directamente á los repartidores y está reducido á la mayor sencillez, pues una simple excéntrica y su correspondiente barra, producen la trasformacion del movimiento circular contínuo del eje en circular alternativo de los manubrios de los repartidores, que á su vez y en períodos desiguales de tiempo, segun así lo exija la perfecta uniformidad del eje motor, comunica su propio movimiento oscilatorio á los manubrios y respectivas válvulas de expansion. Estas tienen una cavidad longitudinal en su parte central, que permite á cada oscilacion una abertura del registro, doble de la oscilacion verificada: es decir, que la admision del vapor se efectúa como en las distribuciones de doble puerta, lo cual facilita el cierre instantáneo del registro.

Como complemento del aparato de distribucion, lleva este el organismo de la expansion automática, que asegura la completa uniformidad de rapidez del eje motor de la máquina; y por medio del referido organismo, un pequeño incremento de aceleracion ó retardo en la marcha de régimen (debido á la alteracion en la carga ó en la presion del vapor) se comunica al regulador, y un sencillo mecanismo actúa instantáneamente sobre las válvulas de expansion haciendo variar el grado de admision, segun las necesidades. Esto da á la máquina, aparte de la irregularidad é isocronismo de sus oscilaciones, condicion muy importante y recomendable, el medio de hacer un buen empleo del vapor, cuyo trabajo resulta perfecto en grado máximo.

Las válvulas de distribucion están unidas á sus respectivos ejes de acero fundido, á uno de cuyos extremos llevan sólidamente sujeto el correspondiente manubrio, que, como se ha dicho, recibe el movimiento de la excéntrica; y resulta de semejante conjunto un sistema sólido y rígido, que hace de todo punto imposible todo desarreglo interior.

El armazon que se emplea para unir el soporte con el cilindro del eje del volante, es de forma tubular y posee una rigidez y resistencia á toda prueba: está fuertemente unido por uno de sus extremos al cilindro con firmísimos pernos, y del propio modo por el otro extremo al soporte del eje principal, como si estos tres cuerpos constituyesen de suyo una sola pieza.

El cilindro de la máquina está resguardado de toda radiacion de calor y de enfriamiento exterior por un nevolvente de fieltro, y recubierto ademas por otro de plancha de hierro.

La máquina entera descansa sobre dos sillares, colocados, el uno al pié del cilindro, y el otro en la base del soporte del eje principal. Entre ambos queda un espacio hueco, donde están colocadas las respectivas bombas de aire y alimentacion de cada máquina, las cuales reciben el movimiento de ella por el intermedio de una palanca articulada en un lado de la cruceta que guía el vástago del émbolo, y en el otro los respectivos émbolos de las mismas bombas.

El condensador de superficie se halla colocado entre ambas máquinas y frente á la bomba de aire. Cada una de estas, de doble efecto, está dispuesta de modo que puede visitarse fácilmente, y su organismo es accesible en todas circunstancias. Los patines de la cruceta que guian el vástago del émbolo por el interior del armazon de la máquina, son de una construccion especial, que permite fácil correccion por medio de unas tuercas, á cuyo favor se obtiene la completa rectificacion del poco huelgo, que por natural desgaste pueda producirse entre los patines y el armazon que les sirve de guía. Estas superficies de resbalamiento que forman parte del armazon, son muy extensas, y por consiguiente, de gran duracion, pudiendo trabajar largo tiempo sin necesidad de correccion ninguna. El eje principal de la misma, sus manubrios y la barra de conexion son de hierro dulce, el gorron del manubrio, el vástago del émbolo y la mayor parte de las piezas del mecanismo de la distribucion son de acero, y de bronce ó bien de metal blanco los cojinetes.

El émbolo consta de dos discos remachados entre sí con cinco aros de hierro maleable, que constituye su empaquetadura; y el vástago que lo atraviesa está por un extremo unido á la barra de conexion, y prolongado por el otro, forma parte del émbolo de la bomba de presion.

Despues de haber dejado el vapor todo el trabajo útil apetecible, llega al condensador de superficie con el fin de utilizar sucesivamente una gran parte del agua que produce aquel flúido en su condensacion. Este aparato de condensacion está dispuesto de manera, que la máquina pueda funcionar indistintamente con él, ó enviando el vapor directamente á la atmósfera.

Hé aquí el cuadro de las dimensiones generales de la máquina con sus principales accesorios.

MÁQUINA CORLISS.

Dos cilindros.	Diámetro de los émbolos. . . .	0,550 metros.	
	Carrera.	1,100 »	
	Presion del vapor en atmósferas. .	5 »	
	Revoluciones por minuto. . . .	40 »	
Un condensador. . . .	Superficie refrigerante.	30 »	
	Volúmen para circulacion de agua.	0,220 »	cúbicos.
	Id. para la condensacion.. .	0,40 »	»
Dos bombas de aire. . .	Diámetro del émbolo.	0,320 »	
	Carrera..	0,40 »	
Dos id. de alimentacion..	Diámetro del émbolo.	0,085 »	
	Carrera.	0,40 »	
Una id. de circulacion. .	Diámetro del émbolo.	0,160 »	
	Carrera..	1,100 »	

Una bomba de reversion.	Diámetro del émbolo.	0,160 metros.
	Carrera..	1,100 »
Bombas diferenciales de presion.	Diámetro interior del cuerpo. . .	0,204 »
	Id. del vástago del émbolo..	0,144 »
	Carrera..	1,100 »
	Presion..	60 atmósferas.

Bombas para la presion del agua.—El sistema de bombas más económico para comunicar presion por medio del agua, es aquel cuya trasmision ó impulso se efectúa directamente prolongando los vástagos de los émbolos de vapor al través de las tapas de los cilindros, y uniendo dichos vástagos á los de las bombas por medio de enchufes ó mangas.

Esta disposicion tiene la ventaja de ahorrar trasmisiones, segundos ejes y engranajes, y generalmente se sacrifica á su sencillez la mayor regularidad que puede obtenerse con un segundo movimiento y un juego de tres bombas.

Las bombas que reciben el impulso directamente del émbolo dela máquina, tienen un movimiento diferencial: de consiguiente, al aspirar por su parte posterior el agua del depósito, lo hacen en cantidad igual á la que tienen que inyectar dentro del acumulador en una revolucion entera de la máquina.

En efecto, como puede observarse por la disposicion de las tres válvulas, una está comprendida entre la parte posterior del émbolo y el recipiente del agua, otra pone en comunicacion la parte posterior con la anterior del émbolo, y la otra está situada entre la parte anterior del émbolo y el acumulador. Al ponerse la bomba en marcha, aspira el agua del recipiente por medio de la primera válvula, tomando todo el volúmen que engendra el émbolo, el cual en su retroceso impulsa todo el volúmen comprendido entre él y el fondo de la bomba; pero al mismo tiempo va desalojando un espacio anular en la parte anterior, que á su vez y sucesivamente va siendo ocupada por una parte del agua que impulsa la posterior del émbolo; el volúmen anular no es, empero, más que la mitad del volúmen desalojado por la cara posterior del émbolo; de lo que resulta que la otra mitad está inyectada dentro del acumulador. En las emboladas sucesivas, el volúmen del agua que ocupaba la parte anular del cilindro, pasará impulsada por la cara anterior del émbolo al interior del mismo acumulador; de lo cual resulta que en una doble embolada de la bomba, hay aspiracion é impulsion de la mitad del volúmen en la primera, é impulsion y no aspiracion en la segunda.

Generadores de vapor. (Véase plano, hojas núms. 8, 13.)—Indicamos en nuestros planos para los generadores de vapor el tipo de tres hervideros y humerales interiores, que dan una vaporacion de 7 y ½ á 8 kilógramos de agua por cada kilógramo de hulla de buena calidad.

Para la fuerza de 200 caballos, tomamos tres calderas de 80 caballos cada una. Cada generador se compone de un cuerpo cilíndrico de 1,60 metros de diámetro y 7,25 metros de longitud, y de tres hervideros de 0,50 de diámetro y 8,05 de longitud. El cuerpo de caldera está atravesado por dos conductos de humo de igual longitud que él, y de 0,48 metros de diámetro interior.

Para que pueda apreciarse cómo se aprovechan en este generador los productos de la combustion, basta observar que, verificándose ésta en la rejilla que se representa en el plano, recorren aquellos los hervideros en toda su longitud, pasan luego por los humerales interiores y envuelven despues las dos terceras partes de la superficie exterior del cuerpo de la caldera. Semejante disposicion permite que el aparato pueda limpiarse fácil y cómodamente y que el volúmen de agua que contiene, esté bastante subdividido.

Estas calderas son además de mucha duracion, pudiendo funcionar largo tiempo sin deterioro y por consiguiente sin necesidad de reparacion. Las planchas expuestas á la accion del fuego están solicitadas por una presion de dentro á fuera; de manera que en el caso de enrojecerse, no pueden producirse en ellas los accidentes que con tanta frecuencia ocurren en las de

hogar interior. Cada caldera está provista de los accesorios siguientes:

Recipiente de vapor, montado sobre la caldera y formando cuerpo con ella.

Válvula para el vapor, para la alimentacion y para la introduccion del agua.

Flotador de piedra.

Válvula de seguridad.

Registro de chimenea ó cortafuegos.

Frontis completo de fundicion.

Puertas de hogar con los tornillos necesarios para fijarlas.

Emparrillados y soportes para el mismo.

Soporte de sustentacion de caldera y hervidores.

DIMENSIONES DE LOS GENERADORES DE VAPOR.

Diámetro del cuerpo de caldera.	1,60	metros.
Longitud.	7,25	»
Diámetro de humerales..	0,48	»
Longitud.	7,25	»
Diámetro de hervideros..	0,50	»
Longitud.	8,05	»
Superficie de caldeo-generador.	46	metros cuadrados.
Id. de hervideros.	38	» »
TOTAL. . .	84	
Emparrillado Largo.	0,80	metros.
Emparrillado Ancho.	1,35	»
Emparrillado Superficie.	2,43	» cuadrados.

Acumuladores Armstrong. (Véase plano, hoja n.º 5 bis.)—Así como nos hemos visto precisados á poner una máquina motriz especial para los ascensores, puentes, etc., necesitamos tambien acumuladores especiales, reservando exclusivamente para el servicio de las gruas, el acumulador que se está ya construyendo por órden de la Junta del Puerto con este mismo destino.

Parécenos preferible subdividir la fuerza que necesitamos acumular, y ponemos dos acumuladores por las razones siguientes:

1.ª Que si uno necesita reparacion, siempre hay otro que trabaje.

2.ª Que el exceso de fuerza que representan los tres acumuladores puede llegar á ser útil un dia con el desarrollo comercial á que está llamado por el progreso de los tiempos y la universalidad de ideas y relaciones é intereses, un puerto como el de Barcelona.

DESCRIPCION DEL ACUMULADOR.—El agua de las bombas es inyectada en el acumulador, aparato compuesto de un cilindro vertical de fundicion y un émbolo del mismo metal. Sobre la parte superior del émbolo descansa una fuerte traviesa, de la cual pende, por medio de grandes tornillos, un anillo cilíndrico con un plato horizontal, donde se ponen los pesos que sirven para dar presion al agua. Tambien está preparada la cabeza prolongada del émbolo para recibir placas de hierro colado, que con el peso anterior, equilibra la presion del agua inyectada por las bombas.

El cilindro de fundicion de los acumuladores descansa en un fuerte cimiento de sillería, y el émbolo con el lastre de hierro es guiado en todo su movimiento ascensional por gruas de hierro empotradas en los muros del edificio.

El grado de velocidad ó quietud completa de la máquina lo efectúa el acumulador obrando sobre una válvula de cuello: las llaves de toma de vapor, colocadas sobre las calderas, están constantemente abiertas; de modo que el maquinista no ha de tener cuidado del mayor ó menor gasto de agua que hacen los aparatos hidráulicos. El modo como el acumulador abre y cierra la válvula de entrada de vapor á las máquinas, es el siguiente:

El tubo de entrada de vapor lleva una válvula de cuello, en cuyo eje conexa una palanca que tiene á su extremo un contrapeso sostenido por una cadena. Sustituye á ésta en la parte

superior y á la altura conveniente á la carrera del acumulador una barra rígida de cierta longitud y provista de sus correspondientes topes. El acumulador tiene otro tope en su parte superior, que sirve para subir y bajar la referida barra abriendo ó cerrando la válvula de cuello. Así, pues, al subir el acumulador cierra dicha válvula y la entrada del vapor hasta poner la máquina en estado de reposo, si así lo exige el aparato por haber alcanzado el extremo superior de su carrera.

En caso de ocurrir una rotura en uno de los tubos, ó de romperse una de sus junturas, se cierra entónces, para que la máquina no se acelere, una válvula de seguridad, que está asimismo en comunicacion con la válvula de cuello por intermedio de la misma cadena. Dicha válvula tiene un émbolo de 0,038 metros de diámetro, el cual está constantemente solicitado en su parte alta por la presion continua de la cañería. Cuando ocurre una rotura, baja el émbolo y con él el contrapeso, cerrando completamente la válvula de cuello, y en consecuencia parando del todo la máquina.

Además de esto, hay una válvula de evacuacion, que sirve para cuando el acumulador está á su altura máxima, y la máquina de vapor, por efecto de la inercia acumulada en su volante, continúa dando tres ó cuatro vueltas más. En este estado, habiendo llegado el acumulador al extremo de su carrera, toda el agua inyectada en él durante las tres ó cuatro revoluciones de la máquina, se escapa por la referida válvula, que no es más que una abertura en el mismo émbolo, manteniéndose así el acumulador en el máximum de su carrera.

DIMENSIONES GENERALES DE LOS ACUMULADORES.

ACUMULADOR DE 60 Á 100 ATMÓSFERAS para gruas, puentes, etc.		ACUMULADOR DE 20 Á 60 ATMÓSFERAS para ascensores, etc.	
Diámetro interior del cilindro.	0m35	Diámetro interior del cilindro.	0m80
Id. exterior id.	0m47	Id. exterior id.	0m90
Espesor del cilindro.	0m06	Espesor del cilindro..	0m05
Diámetro del émbolo.	0m30	Diámetro del émbolo..	0m75
Carrera.	2m50	Carrera.	3m50
Presion por centímetro cuadrado.	De 60 á 100 kilóg.	Presion por centímetro cuadrado.	De 20 á 60 kilóg.
Peso total sobre el émbolo. . .	De 43 á 72 tons.	Peso total sobre el émbolo. . .	De 90 á 270 tons.

Estanques ó depósitos de agua.—Necesitamos depósitos de agua de dos clases: de agua dulce y de agua salada. El agua dulce se necesita para las calderas, y tambien podria hacerse que sirviera para dar agua potable á los buques. El agua salada sirve para el consumo de los aparatos hidráulicos y para proteger los buques y edificios del puerto contra incendios. Para subvenir á todas estas necesidades, damos en nuestro proyecto á estos depósitos grandes dimensiones y una elevacion suficiente. Cuatro son los estanques que proponemos, dos de agua dulce y otros dos de agua salada. Todos ellos tienen 7 metros de diámetro por 3 de altura, conteniendo cada uno 115 metros cúbicos de agua: de manera que hay 230 metros cúbicos de agua dulce y otros tantos de agua salada, ó sean en junto 460 metros cúbicos de agua.

El agua de los referidos depósitos es elevada por medio de bombas de doble efecto, movidas directamente por el manubrio de la máquina.

DIQUES FLOTANTES Y DEPONENTES.

Los diques flotantes y deponentes, por su forma y sus servicios, salen completamente de lo visto y practicado generalmente en Europa. Viendo los americanos que los diques secos y los flotantes ordinarios sólo convienen en realidad al tipo de buques para que son construidos, han imaginado su «Sectional and Balance Docks», que conviene á todo buque, reduciendo al mínimum el coste.

Estos diques no ya sólo elevan los buques fuera del agua, sino que tambien los colocan, caso necesario, en seco sobre pilotes fijos donde pueden limpiarse y repararse con detenimiento y calma, sin que sea menester, para ponerlos á flote, aguardar á los otros buques que puedan hallarse en el dique. Tienen además la inmensa ventaja de poder alargarse y aumentar su potencia, segun que las necesidades del puerto ó el tamaño de los buques lo vaya exigiendo.

El dique flotante y deponente (Véase plano, hoja n.º 9) se forma de varios pontones colocados paralelamente á distancias fijas y en sentido trasversal al largo del mismo. Cada uno de estos pontones se halla en conexion permanente por uno de sus extremos con una estructura longitudinal que forma la pared lateral del dique, presentando su total conjunto un plano á vista de pájaro, parecido al de un peine gigantesco.

Los pontones se sumergen por completo, cuando se baja el dique para recibir un buque; pero no así la pared lateral á que están aquellos unidos, pues se construye al efecto de bastante altura y de modo que quede de 6 á 7 piés fuera del agua, cuando los pontones se hallan sumergidos bajo la quilla de los buques de mayor calado.

Cuando se eleva el dique, quedan los pontones muy por encima de la superficie del agua, y la parte superior de la pared lateral permanece unos cuatro piés más alta que la cubierta del buque que aguanta.

Vése, pues, que la forma de los pontones solos, no presentaria una vez sumergidos, condiciones de estabilidad, si no se hubiera previsto este inconveniente y subvenido á él, por medio de una balanga exterior móvil.

Esta balanga consiste en un ámplio y aplanado ponton dividido en secciones, que se carga de lastre hasta que tiene el calado suficiente. Su forma le da la estabilidad apetecida y una resistencia á toda prueba.

Tiene una hilera de fuertes columnas que, prolongándose por encima y por debajo del mismo, sujetan en sus extremidades dos barras paralelas con juego de charnelas, sujetas de igual modo por su otro extremo á la pared del dique: de suerte que, miéntras éste se halle libre para poder subir ó bajar verticalmente, la balanga permanece estacionaria y retenida en su posicion horizontal por la accion de las barras que tienen el juego de las reglas paralelas.

Cada ponton se halla dividido en seis secciones por medio de cinco fuertes placas verticales; y la pared lateral ó sea el cuerpo principal al que están aquellos unidos, se forma de un inmenso cajon dividido por medio de gruesas planchas en varios compartimientos completamente estancados é impermeables. Su altura es de 4 metros y su ancho de 5 metros, debiendo ser su largo igual al del buque de mayor eslora que pueda entrar en puerto.

La maquinaria para las necesidades del dique se coloca en los compartimientos del costado y consiste en bombas centrífugas de gran potencia movidas por vapor.

La inmersion del dique se verifica abriendo las válvulas, por las que y por medio de tubos, se lanza el agua en las cámaras de los pontones, que se sumergen gradualmente, conservando siempre correcta posicion horizontal, mediante la balanga ó contrapeso. Sitúase el buque perpendicularmente á los pontones, se cierran las válvulas de entrada de agua y funcionan las bombas hasta que se sienta la quilla sobre los picaderos; colócanse los puntales laterales por medio de cadenas, y estando sujeto y bien colocado aquel, continúan funcionando las bombas hasta que queda completamente á flote el dique con la nave.

En esta posicion, es decir, el dique con la nave dentro ó encima, tiene la mayor estabilidad.

Pero la gran novedad y la inmensa ventaja de estos diques consiste en que, una vez colocado en su cavidad el barco, puede éste recibir en ellos sus reparaciones, ó ser trasportado y puesto en seco, quedando los mismos pontones libres para otras faenas. Al efecto, hay construidas en tierra firme tantas estacadas como sean necesarias, y sin que haya necesidad de un gran fondo en el sitio en que se emplazan. Se forman estas estacadas de séries de maderos fuertemente clavados en tierra en hileras paralelas y equidistantes, trazando un ángulo recto con la tierra firme. Cada una de estas hileras ó líneas de estacas, está trabada por una gruesa viga tendida horizontalmente sobre las mismas, siendo la distancia entre estas vigas, y por consiguiente entre las líneas de

estacada á estacada, igual al ancho de los pontones, más unos piés de juego.

La quilla del buque colocado en el dique se halla á más altura que los picaderos, dispuestos en esta construccion fija en tierra; de modo que colocado el flotante al costado de la misma, pueden los pontones entrar fácil y cómodamente por entre las líneas de las estacadas y colocar el buque aquel á plomo sobre las vigas, sin tocarlos.

Ya no queda más que llenar lentamente de agua los pontones hasta que la nave quede descansando y bien sentada en los picaderos; hecho lo cual, el dique se halla listo y en aptitud de emprender otra faena igual, ó la contraria, que es suspender de la estacada un buque ya reparado, siguiendo naturalmente en esto un procedimiento inverso. Al efecto, sumérgense los pontones hasta que puedan pasar libremente por debajo del buque, y una vez conseguido, hácense funcionar las bombas hasta que ascendiendo los pontones, queda aquel sobre estos, de la manera más suave.

Hablando ahora de su forma general, será conveniente hacer observar la gran ventaja de poder aumentar la fuerza y capacidad del dique, á medida que lo vaya exigiendo el creciente desarrollo del puerto. No hay sino añadir secciones, ya laterales, ya longitudinales, para lo que no es necesario tocar á lo existente, y se consigue agrandar el dique con un coste que no excede del que se hubiera hecho primitivamente.

La operacion de hacer flotar el dique con el buque es pronta y fácil, pues desde luego se ve que basta desalojar una cantidad de agua igual al peso del barco que sostiene.

Pero reasumamos todas estas ventajas para que resalten á un golpe de vista.

1.ª Con estos diques pueden llevarse á las estacadas cualquier número de buques y colocarlos en la posicion más conveniente.

2.ª La estacada puede construirse y aumentarse, segun el desarrollo del puerto, sin dificultad y á poco coste.

3.ª Empleando el dique para suspender los buques y llevarlos á la estacada, queda siempre listo para estas faenas y para acudir á aquellos que descubran una vía de agua.

4.ª Puede colocarse un buque en la estacada, cortarlo en dos y alargarlo, suspendiendo y moviendo una mitad por medio del dique.

5.ª Parte de estas estacadas pueden servir de astillero, donde se construyan buques y se boten al agua, sin correr el riesgo de que se quebrante ó se mueva.

6.ª Los buques quedan en la estacada en condiciones ventajosas para el oreo y reconocimientos de sus fondos.

7.ª El dique no puede sumergirse por completo, áun cuando, por descuido ó mala intencion, se dejen las válvulas abiertas.

8.ª Por medio del aire comprimido, que puede depositarse en algunos de los cilindros, se puede suspender un buque, reconocerlo y volverlo á poner á flote en el brevísimo espacio de 50 á 60 minutos.

9.ª Estos diques pueden agrandarse segun las necesidades del puerto.

10. Finalmente, su coste es comparativamente menor que el de cualquiera otro dique de los sistemas hasta hoy conocidos.

No vacilamos en proponer este sistema ú otro análogo de diques flotantes para el puerto de Barcelona, vistos sus buenos resultados en los puertos de América, y sin ir tan léjos, conociendo las ventajas con que se emplean por el gobierno ruso en Europa.

2.ª—CONSTRUCCION DE EDIFICIOS.

Tenemos en nuestro proyecto tres clases de edificios que, segun ellas, varian de construccion, y son á saber:

Edificios propios del Puerto.

Edificios del Estado.

Edificios especiales para mercancías.

En cuanto á la primera y tercera clase, podemos proyectar sin miedo indicando la construccion de edificios; ahora, respecto á la segunda clase, no hacemos más que proponer, apuntar una idea sin pretensiones de que se adopte.

Los edificios propios del puerto son aquellos de absoluta necesidad en él y por su misma disposicion indicados. A esta clase pertenecen:

Los tinglados.

Los edificios para la maquinaria hidráulica.

Las casetas para los guardas de puertas y puentes.

Los edificios del Estado son los destinados en todos los puertos á la intervencion oficial, como:

La Capitanía del Puerto y la Sanidad.

La Aduana.

El muro de circunvalacion.

Las casetas para carabineros, prácticos, etc.

Los edificios especiales para mercancías son los que especialmente exige el mismo tráfico, como:

Almacenes generales.

Almacenes para carbones.

Almacenes para maderas, etc.

CONSTRUCCION DE LOS EDIFICIOS DEL PUERTO.

Tinglados cerrados.—Los tinglados cerrados están levantados sobre los muelles y su construccion depende naturalmente del sistema de construccion de los muelles mismos.

Para la construccion de los muelles hemos indicado dos sistemas, y de estos se derivan otros dos sistemas de cimientos para los tinglados.

Cimientos, primer sistema. (Véase plano, hoja n.º 4.)—Si se adopta el sistema de muelles compuestos de dos muros de bloques hidráulicos con intermedio relleno de tierra, entónces las paredes de los tinglados necesitan unos cimientos que atraviesen todo el relleno y vayan á sentarse en el terreno firme ó natural. Para

esto hemos adoptado como fundaciones un muro compuesto de pilares y arcos que descansen en el terreno firme. Estos pilares tienen 0,90 por 0,90 metros de seccion y están distantes unos de otros 4 metros. Los arcos son semicirculares de 0,45 metros de espesor y 2 de diámetro, con los estribos sobre el nivel del mar para construirlos en seco; es decir, que los pilares salen fuera de agua y allí reciben los arcos. Encima de estos arcos se construyen las paredes de los tinglados.

Hemos de advertir que las fachadas anteriores, ó sean las que miran á las dársenas, están construidas á 1,50 metros de la orilla del muelle, quedando así situadas encima del muro de paramento del muelle y no necesitan fundaciones.

Cimientos, segundo sistema. (Véase plano, hoja n.º 4.)—Si se adopta el segundo sistema de muelles, compuestos de pilares y bóvedas, en este caso el muelle mismo viene á constituirse en cimiento para todo edificio que se construya encima, y así los tinglados cerrados pueden construirse directamente, sin preocuparse de los cimientos.

Fachadas. (Véase planos, hojas núms. 22, 23, 24, 25.)—Estas son de mampostería concertada y están cortadas por aberturas. La fachada principal tiene estas aberturas ó puertas de 4 en 4 metros, y la fachada interior cada 10,50 metros. Las dimensiones de las aberturas son 3 metros de ancho por 4,50 y un arco semicircular de ladrillo permite la continuidad de las paredes. Estas aberturas se cierran con puertas corredizas de madera guiadas por rails y ruedas de hierro.

Piso interior.—Como hemos dicho en la parte descriptiva, el piso de los tinglados cerrados es más elevado que el nivel de los muelles 1,30 metros; por consiguiente, ha de tenderse el enladrillado del piso sobre un relleno de tierra.

Cubierta.—Las armaduras para sostener la cubierta son del sistema Polenceau, tienen 20 metros de luz y están de 5 en 5 metros de distancia. Encima de estas armaduras se fija la cubierta, que es de teja, y una lumbrera de cristal corre á todo lo largo del edificio.

Edificio para la maquinaria hidráulica. (Véase planos, hojas núms. 10, 11.)—Cimientos del edificio.—Esto naturalmente depende de la profundidad á que se halle el terreno firme: si hay que atravesar mucho espesor de mal terreno, entónces se seguirá el sistema de pilares y arcos; y sinó, se sentarán las paredes directamente sobre el terreno firme. En caso de no poder llegar á lo firme, seria necesario sentar las paredes del edificio sobre un macizo de hormigon, cuyas dimensiones resultarian de la resistencia del terreno donde se encuentre situado el edificio.

Segun nuestros informes, algunas de las casas de la plaza de Palacio á cuyo lado se sitúa este edificio, han sido construidas por el sistema de pilares y arcos; de manera que seria probable que hubiera que recurrir á este procedimiento.

Fachadas.—Las paredes de fachada son todas de ladrillo y tienen 0,70 metros de espesor en el zócalo y 0,60 metros en lo demás.

Como la parte superior de las dos torres es octógona y su parte baja cuadrada, hay cuatro vigas de hierro doble T en los ángulos para sostener las cuatro caras que tienen de más la parte superior y que forman las cuatro caras alternativas del octógono.

Pisos, aberturas, puertas, ventanas.—El cuerpo central, que está reservado á la instalacion de las calderas, no tiene ningun piso; pero hay cuatro en las dos torres. Para formar estos pisos, se colocan simplemente vigas de hierro doble T de pared á pared, y se construyen unas bovedillas en el espacio que media entre viga y viga, tendiendo el embaldosado, que debe ser de ladrillo, encima de las bovedillas. Las viguetas de los pisos

riores, donde están los depósitos de agua, van reforzadas por una fuerte viga central, que disminuye la luz de estos.

Escaleras.—La escalera del cuerpo central para descender á los hogares de las calderas, es de hierro y tiene doce peldaños, siendo su anchura de 0,80 metros.

La escalera para subir á los pisos de las torres es parte de obra y parte de hierro. La parte que va desde el cuarto de máquinas hasta el piso, es toda de ladrillo, y sigue el contorno de las paredes de la torre. Desde este piso sube la escalera, como la parte anterior, de ladrillo; pero al llegar á 6 metros del piso, encuentra allí un rellano, y empieza desde él la escalera de hierro, que entra en la parte octógona de la torre y asciende hasta el último piso.

Cubierta.—La cubierta del cuerpo central reposa sobre unas armaduras compuestas de dos hierros doble T unidos en la parte superior y mantenidos en la inferior por un tirante de 0,03 metros de diámetro. La luz de estas armaduras es de 8 metros y están puestas de 3 en 3 metros. La cubierta de la torre descansa sobre una armadura octógono-piramidal, formada de cuatro armaduras Polenceau que parten del centro.

Puertas y ventanas.—En el centro del edificio hay las dos puertas principales que son corredizas. Las ventanas están hechas para poder abrir y cerrar la parte superior para la ventilacion.

Instalacion de la maquinaria. Calderas, etc.—Las calderas están colocadas en el cuerpo central y divididas en dos grupos; uno que da la fuerza necesaria para los aparatos de nuestro proyecto, y otro la que han menester las gruas hidráulicas, que se están construyendo por la Junta de obras del Puerto. Ambos grupos de calderas están dispuestos de modo que sus hogares ocupen el mismo cuarto, á fin de que puedan servir para los dos los mismos fogoneros y sea tambien más fácil el servicio de las carboneras. En efecto, están estas situadas debajo de las entradas principales y comunican directamente con la sala de los fogoneros. Las dimensiones de estas carboneras son 3,50 metros de largo, 4 de ancho y 2,50 de alto. Como rebasan un tanto el nivel entrando algo por debajo de la calle, están cubiertas con unas bóvedas de ladrillo de 0,45 metros de espesor.

El cuarto de maquinaria es espacioso y tiene 12 metros de largo, 10 de ancho y 6 de alto.

Para sostener la pared lateral interior de la torre hay dos grandes pilares de 0,90 metros de diámetro, unidos á la parte superior por arcos semicirculares.

Como la máquina adoptada en nuestro proyecto es horizontal, su instalacion es por demás sencilla, no siendo menester más que colocar sillares debajo de las piezas principales formando una base de mampostería.

En cuanto á los acumuladores, están colocados á raiz de los muros en que se apoyan. Como cimientos, necesitan unos sillares que reposan sobre un macizo de ladrillo, apoyado en el terreno firme.

Los tanques de agua que hay en los pisos superiores de las torres descansan sobre las vigas del techo. Siendo el diámetro de los tanques de agua 7 metros, permite un paso de 1 metro mínimum al rededor.

Casetas para guardas de puertas y puentes. (Véase plano, hoja n.º 20.)—Estas casetas tienen por objeto poner á los guardas de las puertas y puentes al abrigo de la intemperie, ofreciéndoles al mismo tiempo comodidad y descanso con facilidades de vigilancia para el cumplimiento de sus deberes. Por eso se sitúa una de estas casetas á la entrada y al pié mismo de cada puente. Estas casetas tienen simplemente unos cuartos de 10 metros de largo, 5 de ancho y 5 de alto, donde hay lo más

necesario para el bienestar de los guardas, durante su estancia en el muelle.

En cuanto á su construccion, no puede ser más sencilla, pues consiste en cuatro muros de mampostería de 0,40 metros de espesor, en una puerta y dos ventanas de madera en la fachada principal, y ventanas tambien en las fachadas laterales, ofreciendo vista por todas partes. La cubierta es simplemente de madera y teja.

Faros. (Véase planos, hojas núms. 32, 33, 34.)—Hemos estudiado á la ligera una combinacion de luces para facilitar la entrada al puerto, de noche, á los buques. Dos ideas se nos han ocurrido, y las damos ambas por lo que puedan valer, toda vez que entendemos que esta cuestion debe decidirse por la Direccion de luces y farolas.

El primer sistema (Véase plano, hoja n.º 9) consiste en colocar dos luces á la entrada, una en cada morro, dejando la farola que señala el puerto tal como está hoy. De estas dos luces de la entrada, una, ó sea la interior, seria verde con destellos, y roja la otra con destellos tambien, para que no se confundieran con las luces de los barcos. La luz verde seria visible en la zona marcada en el plano con verde, y la roja en la zona marcada de carmin.

La regla para la entrada seria la significacion de estas señales:

Luz roja sola.—No acercarse.

Verde sola.—Acercarse con precaucion.

Roja y verde.—Acercarse sin temor.

Estas luces pueden ser de un órden inferior; pero deben tener un alcance de 6 á 8 millas.

El segundo sistema (Véase planó, hoja n.º 9) consiste en colocar la luz que señala hoy el puerto en la torre de la Capitanía del Puerto, sin excluir las dos luces adicionales de la entrada, visibles por todas partes. Entónces la regla de entrada seria tomar la luz que señala el puerto entre las dos luces adicionales, es decir, tomar la luz del puerto entre la roja y la verde de la entrada y andar hácia la luz central. Así, una vez en la zona de entrada, se podria entrar sin ningun riesgo.

En cuanto á la construccion de estos faros para las entradas, indicamos un tipo sencillo, que, á nuestro modo de ver, puede ser suficiente. Consiste simplemente (Véase plano, hoja n.º 9) en un aposento circular, que forma la base del faro, y sobre el cual hay un fanal de hierro, parecido á un gran farol de alumbrado urbano, rodeado de una escalera helizóidea ó espiral, para poder subir hasta la misma luz.

Este aposento, que serviria para guardar todos los utensilios y menesteres de la luz, debe ser de sillería y reposar sobre el macizo del morro. En cuanto á la luz en sí, deberia oirse á la Direccion de luces para su instalacion.

Talleres del Puerto. (Véase plano, hoja n.º 20.) — Para la conservacion del puerto en buen estado, se necesitan talleres de carpintería, herrería, etc. Sin proyectar definitivamente sobre estos talleres, hemos destinado á ellos un local que no es ni más ni ménos que un espacio cubierto, donde puedan instalarse estos talleres.

EDIFICIOS DEL ESTADO.

Mirando los intereses públicos, nos parece conveniente se construyan en el puerto los siguientes edificios:

Uno para la Capitanía del Puerto y la Sanidad.

Otro para las oficinas de intervencion oficial, ó sea de Aduanas.

Otro para sus almacenes.

Un muro de circunvalacion.

Casetas para prácticos, carabineros, etc.

Capitanía del Puerto y Sanidad.—La necesidad de este edificio en el puerto es evidente y le corresponde una situacion

favorable y hasta vistosa. Por eso lo hemos situado (Véase el plano general, hoja n.º 2) en el centro del puerto, donde está en fácil comunicacion con los intereses de la navegacion, del Comercio, de la Industria marítima y de la Aduana ó intervencion oficial.

Entendemos que es tambien conveniente acercar hasta tocarse, por decirlo así, la Capitanía y la Sanidad, y esto por dos entre otras razones:

1.ª Porque la navegacion necesita de ambas á la vez.

2.ª Porque si se tuviesen que construir dos edificios, uno para Capitanía y otro para Sanidad, habria que hacer naturalmente dos construcciones pequeñas, que siempre cuestan más, en proporcion al espacio ocupado, que un solo edificio grande; y además porque si un dia fuera preciso aumentar uno de estos departamentos, habria que construirlo de nuevo, miéntras que estando los dos en uno, no seria necesario derribar nada, porque entónces uno de estos departamentos podria ocupar todo el edificio y se construiria otro para el otro servicio.

Por estas consideraciones, hemos proyectado alojar la Capitanía del Puerto y la Sanidad en un solo edificio; pero si, á pesar de lo expuesto, creyera el Estado más ventajosa al servicio la adopcion de dos edificios, por nuestra parte no habria nunca oposicion sistemática. Y como no hay inconveniente en cambiar el número de edificios, tampoco lo hay en adoptar los planos principales que presentamos para estos servicios. No es que cedamos inconscientes por no haber estudiado bien el caso ni tener en la materia idea propia; es que, deferentes con el Gobierno del Estado, nos someteríamos gustosos á su decision en el caso de adoptar nuestra distribucion en principio, y se construirian entónces estos edificios, segun los planos del Gobierno. Y todavía, para que no se nos tenga por pretenciosos al presentar planos para estos edificios, hemos de repetir lo que en otro lugar ya dijimos á este propósito, y es que lo hacemos con el objeto de dar á estas construcciones toda la importancia que, en nuestro concepto, tienen, y con el deseo de no dejar ningun vacío en nuestro laborioso proyecto.

Lo que aquí decimos con relacion á la Capitanía y á la Sanidad del Puerto, dicho se está tambien por evidente analogía respecto á los demás edificios del Estado, que pueden construirse en el puerto, como son la Aduana, las casetas para el resguardo, etc.

Hecha esta salvedad, no innecesaria, tratemos brevemente de la construccion del edificio para la Capitanía y Sanidad del Puerto.

Cimientos.—Estando construido este edificio sobre el muelle de la Capitanía, la misma construccion de este muelle ha de indicar sus cimientos. Segun nuestros informes, este muelle está formado de escollera hasta 5,30 metros del fondo, y despues de hileras de bloques. De manera, que el edificio tendria que sentarse sobre la escollera, que no se presta bien á esto, en razon de no tener toda la solidez ó fijeza de una masa compacta, á lo ménos hasta que á fuerza de tiempo toma asiento. Así es que, seria necesario poner un intermedio entre el edificio y la escollera, y al efecto tendria que hacerse un macizo de hormigon hidráulico sobre la escollera para poder sentar con seguridad los muros del edificio.

Fachadas. (Véase planos, hojas núms. 14, 15, 18.)—Los zócalos serian de sillería; todo el cuerpo del edificio de mampostería con revoco y enlucido, y los arcos, cornisas, etc., de ladrillo, revocado tambien.

Pisos.—Consisten en vigas de hierro con bovedillas sobre las cuales se tienden las baldosas, azulejos, etc.

Como no indicamos la distribucion interior del edificio y sí sólo cuatro divisiones principales, nada diremos sobre su construccion.

Escalera y torre.—La caja de la escalera forma la base de la torre central, que en la parte que sobresale del edificio es

octógona y cuadrada en su parte inferior. El primer cuerpo de la torre, desde la altura del terrado, se destina en nuestro proyecto á observatorio meteorológico; y el segundo y último á la vigía del puerto, y, si se cree conveniente, puede servir de faro.

La escalera, así como la torre, se divide en tres partes: la primera en la parte cuadrada de la torre, es de tramos directos y de obra de ladrillo y piedra; la segunda en la parte octógona, sigue el perímetro de la torre, y es de obra de ladrillo; y la tercera en la parte estrecha de la torre, sigue tambien su perímetro y es de hierro. De esta manera queda el centro de la torre libre para poder colocar los aparatos meteorológicos encima de ella y sus indicaciones automáticas en el observatorio.

Aduana.—Almacenes de Aduana.—Muro de circunvalacion.—Necesidad de colocar la Aduana en el puerto.—Si se considera lo que es la Aduana y su situacion en los diferentes puntos donde su existencia es necesaria, se observará que el edificio que ocupa, como asiento de su administracion y núcleo de sus relaciones económicas, está siempre en el punto más cercano posible á la frontera. Y así como en la vía de los trasportes terrestres se impone la Aduana en la primera estacion, por insignificante que sea, así tambien en la estacion primera de la vía marítima, en un puerto, ha de tener la Aduana facilidades para ejercer su intervencion, situándose en el mismo puerto, á ser posible, y á no, lo más cerca que sea posible.

Antiguamente, estando Barcelona rodeada de fortificaciones, no debia exponer fuera de ellas su Aduana, y así se comprende muy bien su situacion actual; fuera de que, considerando que ántes no era el puerto de Barcelona más que la parte comprendida entre la Capitanía y la Barceloneta, estaba la Aduana bastante cerca del puerto.

Pero hoy el puerto ha crecido y todo ha variado, y sin ningun inconveniente, ántes bien con óbvias y múltiples ventajas, puede y debe colocarse la Aduana, no ya sólo en el mismo puerto, sino en su punto más céntrico. Y todavía diremos, insistiendo en esta conveniencia, que todo el puerto debe ser una Aduana verdadera, como ya casi lo es actualmente. No peca mucho de hiperbólico el aserto, por cuanto en los muelles se registran y pesan mercancías, hay un cordon de gente de resguardo, que viene á formar una valla entre el puerto y el país, valla que no es sino el brazo mismo de la Aduana.

Por estas consideraciones creemos conveniente hacer de una manera más práctica una verdadera Aduana del puerto de Barcelona; y situar el edificio destinado á su administracion, en el punto más céntrico del puerto.

Con este intento, sustituimos ese cordon, esa valla ó cintura de carabineros con un verdadero muro de cal y canto, que circunvale todo el puerto, y situamos el edificio de la Aduana en la Plaza de la Paz, enfrente de Atarazanas. (Véase el plano general, hoja n.º 2.) De esta manera todo el puerto es Aduana, porque el edificio extiende sus alas á derecha é izquierda, abrazando así todo el puerto, sin embarazo ni inconveniente ninguno para su movimiento mercantil, industrial y marítimo.

Muro de circunvalacion. (Véase plano, hoja n.º 3.)—Tiene este muro las suficientes puertas para no impedir ni dificultar el movimiento del tráfico, y garantiza la intervencion de la Aduana del modo más seguro, pues construyéndose en cada puerta dos casetas para los carabineros, pasa necesariamente por su inspeccion todo lo que entra y sale del puerto. Este cerco vendria á hacer innecesario el sinnúmero de carabineros empleados hoy en el puerto, ahorrando no poco gasto á la Hacienda, y sobre todo pondria un obstáculo más serio al contrabando, que hasta pudiera llegar á extirparse sin connivencias ya más ostensibles, trayendo ingresos cuantiosos á la recaudacion de Aduanas.

En cuanto á la construccion del murete, harto la indican los mismos planos, donde tambien puede verse que se utiliza para los tinglados abiertos.

Edificios de la Aduana. (Véase planos, hojas núms. 16, 17, 18.)—Estando ya fijada su situacion en el punto más céntrico del puerto, diremos dos palabras sobre el edificio mismo, pero con la reserva ó salvedad de no ser de nuestra competencia este asunto. Con todo eso, parécenos de mucha utilidad separar en la fábrica la parte destinada á oficinas, etc., de la destinada al reconocimiento de géneros, etc. Con este objeto, hemos proyectado un edificio que llamamos *Aduana,* y otro que llamaremos *Almacenes de Aduana.* En estos almacenes entrarian los géneros y allí serian reconocidos, etc., de la manera más conveniente al servicio.

Aquí se podria construir, como quien dice, la Aduana verdadera, la Aduana activa, de la manera que la Hacienda crea más conveniente, y por eso nosotros sólo hemos indicado, como proyecto de este edificio, cuatro paredes y una cubierta, no entrando más en nuestra competencia. (Véase plano, hoja n.º 19.) No obstante, pediríamos á la Hacienda que sometiera á estudio un sistema perfeccionado para la distribucion de estos locales, segun se ha hecho para algunas aduanas de la frontera, como Port-Bou, cuyo modelo quizás pueda ser útil aquí, para facilitar el pronto despacho de los géneros y hacer imposible el fraude.

En cuanto al edificio que llamamos Aduana, hemos proyectado una espaciosa construccion que responda á estas exigencias.

1.ª Oficinas de Aduana, que pueden ser independientes del edificio activo de Aduanas.

2.ª Administracion Económica.

3.ª Oficinas del puerto, etc.

Las oficinas de Aduana pueden establecerse en los bajos del edificio, en la parte que da frente al otro edificio de Aduana, pudiendo tambien servir para archivo el segundo piso.

La Administracion Económica debe alojarse tambien en este edificio, pues, como ya hemos apuntado, el que ocupa actualmente podria destinarse á *Correos* y *Telégrafos;* y así creemos que cuanto más espacio se tenga, será mejor para este servicio.

A un edificio que ha de aposentar con desahogo los importantes ramos de la Administracion de Hacienda pública, hemos creido necesario dar las dimensiones que pide su misma importancia; pero acaso sea demasiado grande para los dos servicios indicados, y en este concepto creemos que en él tambien pueden tener cabida las oficinas del puerto, es decir, de la sociedad ó compañía de crédito que lleve á cabo las obras de este proyecto. Destinado á estos tres servicios, no serian ya desproporcionadas las dimensiones que le damos en relacion con su importancia.

En cuanto á su construccion y estilo, hemos procurado que armonicen con los edificios de la ciudad, como quiera que ha de ocupar en ella un punto tan principal como vistoso. Sin embargo, considerando que este edificio viene á representar la economía del país, adoptamos un estilo sencillo y severo.

Podrian emplearse para su construccion los materiales más á propósito, como piedra sillería y mármoles para fachadas, escaleras, etc. La distribucion interior del edificio no puede indicarse sin estudiar préviamente las relaciones de los tres servicios que en él han de acomodarse.

Casetas para prácticos, carabineros, etc.—Son estas casetas necesarias para el buen servicio de practicaje y resguardo. Como no tenemos conocimiento completo de las necesidades y exigencias de estos servicios, no podemos ofrecer planos detallados para estas casetas, cuya construccion no puede, por otra parte, poner á prueba el ingenio. Sin embargo, hemos trazado modelos sólo con la idea de no dejar vacíos en nuestro proyecto. Estas casetas están situadas en el muelle de la Capitanía á derecha é izquierda de la Capitanía del Puerto, y consisten simplemente en un espacio, cubierto de 15 metros de largo y 10 de ancho (Véase el plano respectivo, n.º 20) con unos pórticos donde marineros y carabineros puedan ejercer su vigilancia al abrigo de la intemperie. Esto no obstante, se alterarian las dimensiones de este edificio y se arreglaria el interior, segun reclamen las necesidades de estos servicios.

EDIFICIOS ESPECIALES PARA MERCANCÍAS.

En rigor no son necesarios estos edificios en un puerto; pero es obvia su conveniencia para el Comercio por la utilidad y economía que importan.

Por eso figuran en nuestro proyecto estos capítulos:

Almacenes generales.

Almacenes para carbones.

Almacenes para maderas.

Almacenes generales. (Véase planos, hojas núms. 21, 22, 23, 24.)—Estos almacenes, que han de ser construidos para recibir toda clase de mercancías y en todas cantidades, son, como hemos visto, almacenes superiores, ó más claramente, almacenes cuya parte baja está completamente desembarazada y libre para el tráfico de los muelles. Para separar mejor entre sí las diferentes mercancías, es ventajoso dividir á cada 20 metros los bloques de los almacenes, es decir, formar una série de almacenes de 20 metros de fachada cada uno. Esto ofrece la ventaja de evitar la propagacion del siniestro en casos de incendio. Tambien para aprovechar bien el espacio y evitar estiva, es conveniente no dar gran altura á los pisos. De esta manera se pueden sobreponer cuantos se necesiten, pudiendo elevar de una vez la mercancía al piso en que haya de almacenarse, sin necesidad de estiva, cuanto más alta más costosa.

Estas consideraciones nos han guiado para proyectar los almacenes generales, y como se verá, se han adoptado todas las facilidades para la entrada y salida de las mercancías.

Construccion de los almacenes generales. Cimientos.—Estando en gran parte sentada sobre columnas de hierro la parte baja de estos almacenes, hay que dar á estas columnas el más seguro apoyo. Al efecto, han de sentarse las columnas sobre sillares, y estos sillares sobre un macizo de mampostería; y todavía, para que este macizo tenga la solidez necesaria, es necesario buscar el terreno firme por medio de pilotes de madera, porque en los terrenos ganados al mar es de relleno la tierra y no ofrece la firmeza y solidez que se necesita. (Véase plano, hoja n.º 3.)

Esto sólo se refiere á las columnas interiores, pues las que soportan las fachadas que dan á las dársenas, estriban sobre el muro de bloques del muelle, sentados ya en terreno firme. En cuanto á las fachadas fronteras á la poblacion, sus cimientos van directamente á dar con el terreno firme.

Fachadas.—Las fachadas son de mampostería, como lo indican los planos, y tienen unos mechones de piedra sillería entre almacen y almacen. Los arcos de las aberturas pequeñas son de ladrillo, y de piedra los de las aberturas mayores.

Muros interiores.—Estos son de ladrillo, y el muro de division de un almacen á otro tiene 0,45 metros de espesor.

Pisos.—Están formados estos pisos con viguetas de hierro apoyadas sobre vigas, que están á su vez sostenidas por las columnas y paredes de las fachadas. El espacio medio entre las viguetas de 0,50 metros está cubierto con bovedillas de ladrillo, y el suelo está embaldosado.

Aberturas.—Las ventanas forman ventanas gemelas y tienen 1,60 metros de alto por 0,80 de ancho. Ciérranse con puertas de hierro que se abren cuando se quiere dar luz al almacen ó ventilarlo. Las puertas de descarga tienen 2,70 metros de alto y 1,50 de ancho, y son tambien de hierro, como todas las puertas interiores.

Escaleras. Plataformas de descarga.—Contra la fachada interior está la caja de la escalera, que contiene tambien las plataformas de descarga. Esta escalera es estrecha, pues sólo mide

0,75 metros de ancho para impedir que se bajen bultos por ella, y está construida toda de obra de ladrillo.

En cuanto á las plataformas de descarga de cada piso, son espaciosas, midiendo 4,50 metros de ancho y 3 de largo, y dan entrada á la carga por ambos lados.

Para la descarga, hay un aparato hidráulico, que tambien puede servir para recibir carga. Consiste este aparato en un cilindro hidráulico Armstrong, que por medio de un aparejo mueve el cable que levanta los bultos. Los cilindros están colocados en la planta baja del edificio en el cuartito formado debajo de las plataformas de descarga. Son cilindros de simple efecto, y tienen un contrapeso para hacer subir el piston. El *tiroir* de distribucion del cilindro puede manejarse desde todos los pisos.

Ascensores.—En el centro de cada almacen se encuentra la caja de los ascensores, que atraviesan todo el edificio de arriba abajo. Son de hierro formado de hierros de ángulo y hierros T, como indican los planos. Cada ascensor va guiado en sus cuatro ángulos por cuatro hierros de ángulo que están sujetos en cada piso y empotrados en el muelle.

Alrededor de los ascensores, hay en cada piso una plataforma para la circulacion de los operarios.

Los ascensores son movidos por cilindros hidráulicos de simple efecto, es decir, que no hacen más que levantarlos á la altura necesaria. Como los ascensores están apareados, hay un cable que los une por medio de una polea superior, de manera que se descuenta así el peso de ellos, como peso muerto, de lo que tienen que levantar los cilindros. Ahora bien, como los ascensores han de servir para todos los pisos, es necesario poder alargar y acortar este cable que une ambos ascensores, para ajustarlo de manera que cuando el uno esté en el muelle, esté el otro precisamente en el piso donde haya de trabajarse.

En cuanto al movimiento de estos ascensores, les es trasmitido por un cable especial, mediante un triple aparejo que aumenta en igual proporcion la carrera del cilindro, que es de 3 metros, para levantarlos hasta 20. Estos cilindros hidráulicos están colocados en la parte superior del edificio y tienen sus *tiroirs* de distribucion arreglados para imprimirles movimiento desde cualquier piso.

Cubiertas.—Las armaduras son de hierro, y como tienen 30 metros de luz, necesariamente han de ser de una forma especial para permitir que se pueda utilizar un quinto piso. Esta armadura, como lo indica el plano, está exclusivamente compuesta de hierro de ángulo, y su construccion no ofrece nada de particular, sino que está preparada para recibir un emparrillado de hierro que ha de formar la cubierta. Este emparrillado, tambien de hierro en ángulo y hierro en U, sostiene el enladrillado y despues las tejas para formar la cubierta perfectamente impermeable.

Columnas.—La parte baja, así como todos los pisos, están sostenidos por columnas de hierro colado, siendo el espacio intermedio de columna á columna de 5 metros, para dar ménos luz á las vigas de hierro.

En resúmen, todo el edificio es de piedra y hierro, con lo cual queda, por decirlo así, asegurado de incendios, y dispuesto á recibir todo género de mercancías.

Sin embargo, para mercancías especiales, como por ejemplo, los trigos y demás productos cereales, seria conveniente disponer algun almacen especial, provisto de los aparatos modernos para elevarlos á los pisos, idea que deberia tenerse en cuenta ántes de construir dichos almacenes.

Almacenes ó depósitos para carbones. (Véase plano respectivo, hoja n.º 25.)—No son ni más ni ménos estos almacenes, que una especie de tinglados para poner los carbones al abrigo de las lluvias. Para esto, no es menester más que levantar unas paredes y armar una cubierta.

Las paredes son de ladrillo, porque han de ser bastante fuertes para resistir la presion de los carbones apilados contra ellas: la cubierta habria de ser de zinc, ondulada y dispuesta de manera que no necesitara armadura para sostenerse, toda vez que la luz es sólo de 10 metros, porque se coloca una hilera de columnas para dividir cada uno de los depósitos, que es de 20 metros de ancho y 40 de largo.

La parte superior de la fachada, se forma de una especie de persiana para mayor ventilacion, y hay además dos aberturas con una rejilla.

La pared del fondo no es en gran parte sino el mismo muro de circunvalacion.

Almacenes para maderas. (Véase plano, hoja n.º 26.)—Para estos almacenes, como para los anteriormente descritos, no indicamos más que las paredes y cubiertas. Aquí ya tenemos un ancho de 30 metros, y por tanto necesita armadura la cubierta, como indica el plano. Las fachadas están tambien semiabiertas con persianas para la ventilacion que necesitan las maderas depositadas para conservarse en buen estado de frescura sin humedad.

Indicamos tambien para cada almacen una grua ó cigüeña móvil en todos sentidos, para mover y levantar las grandes piezas de madera y poderlas cargar y descargar directamente, ora del ferro-carril, que invade los depósitos, ora de los carros y demás vehículos de trasporte.

Y aquí damos término á la *Memoria facultativa,* sintiendo muy de veras no haber podido tratar y desenvolver más ampliamente sus múltiples asuntos, dentro de los límites que nos habiamos impuesto. Con todo eso, más ó ménos someramente, no hemos dejado de tocar ninguno de los puntos que informan nuestro sistema, ofreciendo, sin ningun vacío técnico ó sustancial, este modesto trabajo.

MEMORIA ECONÓMICA.

MEMORIA ECONÓMICA.

INTRODUCCION.

En la *Memoria descriptiva,* hemos ensayado dar una idea en globo de todo nuestro proyecto, el cual está calculado sobre una nueva base económica que ahora trataremos de explicar.

Unicamente fundándonos en esta nueva base, hemos podido concebir, para el puerto de Barcelona, un proyecto de dársenas grandiosas, capaces de cubrir todas las necesidades de la Marina, del Comercio y de la Industria; porque en general, toda obra que deba contribuir al enriquecimiento del país, debe estar calculada bajo un ventajoso sistema económico, que siempre tiene por punto de partida, la facilidad en los negocios con pocos gastos.

Estos son los principios fundamentales del Comercio; y por lo mismo, de los medios de trasporte (uno de sus principales elementos) y de los puertos, que por formar parte de la red de vías, tienen, como ellas, idénticas fundaciones y necesidades. Es pues evidente que todo sistema económico para un puerto, que no avorezca su utilizacion con un gasto reducido, no es otra cosa que un entorpecimiento y una barrera en medio de la vía, que no tan sólo sirve de gran obstáculo para su movimiento y desarrollo, sino que constituye un inminente peligro de su destruccion.

Derribar esta barrera que existe en el puerto de Barcelona, paralizando su movimiento; lograr por la economía el levantarlo sobre sus rivales, atrayendo por sus buenas condiciones gran número de buques; y obtener la preferencia para el embarque y desembarque de cantidades de mercancías destinadas ahora á otros puertos, es el objeto que nos proponemos.

La facilidad en las transacciones, por medio de los establecimientos de Crédito, aplicada á un puerto de excelentes condiciones para el tráfico, y utilizable en todas sus grandes ventajas con gastos sumamente reducidos, pondrá en movimiento capitales de importancia, que áun cuando produzca un tipo de interés pequeño, será de consideracion la suma de utilidades que aumentará continuamente estos mismos capitales, lo cual constituye la riqueza del país. Permitirá al comerciante que ensanche la esfera de sus negocios, y se abrirá para él el vasto campo de la especulacion positiva sobre mercancías, desviándole

de la especulacion sobre valores, tan insegura como peligrosa, y completamente estéril para el bienestar general de la Nacion. En una palabra, se permitirá la especulacion razonable, que redundará en beneficio de Barcelona y de las demás provincias de España, porque Barcelona es, si se nos permite la comparacion, un pulmon de España, toda vez que por ella entra parte de lo necesario á su vida y sale lo que tiene de sobra.

Siendo indudable, bajo este punto de vista, la importancia vital que tiene la economía del puerto de Barcelona, tanto para esta Capital como para España entera, no es posible imaginar el arreglo de esta parte económica de una manera arbitraria, ni mucho ménos para que sea una utilidad que beneficie tan sólo á un concesionario ó á los que empleen su dinero en llevar á efecto este proyecto.

Ante las importantes consideraciones que hemos consignado, es necesario rechazar todo interés particular, por cuyo motivo nos hemos impuesto el deber de estudiar un sistema económico y práctico, que permita reducir al mínimum los gastos y recargos que pesan sobre nuestra Marina mercante y sobre nuestro Comercio.

PRIMERA PARTE.

BASE DEL SISTEMA ECONÓMICO.

Nuestras anteriores explicaciones han venido á demostrar que con nuestro proyecto se obtienen dos resultados:

1.º Hacer del puerto de Barcelona un puerto propio para su movimiento é importancia.

2.º Hacer del puerto de Barcelona un puerto económico.

Creemos haber consignado que con este doble objeto, resulta tambien doble la parte económica del puerto, porque si bien es cierto que la consecuencia de hacer un puerto con buenas condiciones para la Marina y el Comercio es naturalmente una gran economía relativamente á sus condiciones anteriores, existe además la segunda parte que puede aumentar considerablemente esta economía, y esta es, la manera de tratar las cuestiones financieras ó capitales empleados en estas obras.

Tratada ya satisfactoriamente la primera parte, sobre la economía realizada por la disposicion del puerto, é indicado su resultado, no nos queda que hacer otra cosa sino demostrarlo con números positivos.

La segunda parte, *Manera de tratar las cuestiones financieras*, es libre é independiente de las obras, y su solucion impone un estudio ó proyecto aparte para llegar á hacer del puerto de Barcelona uno de los puertos más baratos de Europa. Los Ingleses han comprendido bien estas ideas; así es que sus puertos están en rivalidad entre sí, procurando siempre entre ellos la mayor baratura para atraer á su zona todo el comercio. En Inglaterra no hay dos puertos que tengan los mismos gastos; cada uno cobra los derechos en proporcion á las obras que se han hecho, ya por particulares ó por corporaciones; por consiguiente, los buques no tienen derechos iguales, porque el Gobierno Inglés sólo cobra de los buques un derecho de fondeadero y otro de faros, segun la navegacion que haya realizado el buque ó los faros de que haya podido hacer uso.

De aquí resulta, que los gastos que tiene un buque en Plymouth son ménos que los de Liverpool, Lóndres, etc., y entre estos hay tambien diferencias segun las obras que se hayan ejecutado en beneficio del buque y carga.

En España tenemos un derecho único, el cual satisfacen todos los buques en todos los puertos.

Podriamos apreciarlo como impuesto regulador y justo, si todos los puertos de la Nacion fueran iguales y estuvieran á la altura de las necesidades de la época; pero necesitando la mayor

parte grandes reformas, resulta, que teniendo que invertir grandes cantidades para llenar las necesidades del Comercio, los puertos que deseando mejoras han conseguido se les ponga un recargo sobre el impuesto, son los perjudicados, porque además de pagar un derecho de navegacion, han de abonar un recargo para las obras; y como la recaudacion del derecho de navegacion no se emplea en las obras de estos puertos, sino únicamente lo que se cobra por el recargo, queda así demostrado lo que ántes hemos dicho; que estos puertos salen perjudicados.

Como principio de equidad seria conveniente, que si bien se impusiese un recargo para las obras del puerto, este recargo, unido á lo que se recaudase por derecho de navegacion, se dividiese en un tanto por ciento para las obras y otra cantidad para faros y demás atenciones del Gobierno.

Ciñéndonos á datos precisos sobre el puerto de Barcelona, que es del que estamos tratando, consignaremos, que este puerto recauda en la actualidad los siguientes derechos:

De los buques de cabotaje:

Derechos de importacion para el Gobierno. .	Ptas.	0'75	los 1.000 kilos.
Para las obras del puerto.	»	0'60	»
	Ptas.	1'35	»

De los buques procedentes de la América Extranjera:

Derechos de importacion para el Gobierno. .	Ptas.	2'50	los 1.000 kilos.
Para las obras del puerto.	»	2'00	»
	Ptas.	4'50	»

De los buques procedentes de Europa:

Derecho de importacion para el Gobierno. .	Ptas.	1'25	los 1.000 kilos.
Para las obras del puerto.	»	2'00	»
	Ptas.	3'25	»

Y en tanto, en Cádiz, Santander, Ferrol, etc., sólo se exigen los derechos de navegacion sin recargo alguno, satisfaciendo el Gobierno las reparaciones ú obras que en aquellos puertos se hacen para su conservacion y mejora. Citaremos como ejemplo las importantes obras que actualmente realiza el Gobierno en el puerto y ria de Bilbao, para las cuales dedica todo lo que recauda con su derecho de navegacion sobre la carga de importacion y parte de lo que se recauda sobre la carga de exportacion, sin poner recargo alguno á los buques para dicha obra, como indica el siguiente estado que retiramos de la Memoria recientemente publicada por la Junta de Obras del Puerto de Bilbao:

Junta de Obras del Puerto de Bilbao.

IMPUESTOS SOBRE DESCARGA Y CARGA DE NAVEGACION.

Estado de la recaudacion obtenida durante el año económico 1880-81.

MESES.	DESCARGA DE								CARGA PARA EL Extranjero y Ultramar.				DESCARGA de cabotaje.				CARGA de cabotaje.				TOTAL general.
	AMÉRICA				EUROPA.		CARBON extranjero.		GENERAL.		MINERAL.		GENERAL		CARBON nacional.		GENERAL.		MINERAL.		
	ESPAÑOLA Ps. 0'75		EXTRANJERA. Ptas. 2'50.		Ptas. 1'25.		Ptas. 0'25.		Ptas. 0'75.		Ptas. 0'25.		Ptas. 0'75.		Ptas. 0'25.		Ptas. 0'25.		Ptas. 0'125.		
	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Toneladas.	Pesetas.	Pesetas.
1880.																					
Julio. . .	»	»	2003	5007	6145	7681	6874	1718	2112	528	206129	51533	4458	3343	2646	661	3133	783	4433	554	71811
Agosto.. .	»	»	1018	2544	5821	7277	9519	2379	1713	428	221892	55473	2684	2014	1129	282	2099	525	4177	522	71446
Setbre.. .	14	10	2619	6548	8895	11119	6864	1716	1098	274	268247	67062	3391	2544	2782	695	2223	556	7208	901	91429
Octubre..	206	155	1522	3805	5965	7457	9771	2442	1981	495	189652	47413	2363	1772	2011	502	3201	500	4245	530	65376
Novbre. .	»	»	1112	2781	8614	10768	6334	1583	4637	1159	165500	41376	2631	1973	2442	610	2793	698	3765	470	61422
Diciembre	»	»	1296	3241	5344	6380	8131	2032	3742	935	158928	39732	1522	1142	1065	266	3418	854	2448	306	55192
1881.																					
Enero.. .	»	»	377	942	4405	5507	8568	2142	5574	1393	155937	38984	2691	2019	1939	484	2284	571	2107	263	52038
Febrero..	178	134	»	»	5299	6624	4702	1175	6792	1698	190124	47531	818	613	765	193	2269	567	1663	207	58743
Marzo.. .	»	»	2966	7415	6232	7790	13669	3417	5562	1390	233647	58412	3370	2528	3053	763	3474	868	4426	553	83140
Abril. . .	»	»	1163	2907	10183	12729	11972	2993	7894	1973	204799	51200	2059	1544	1919	479	3524	881	4438	554	75264
Mayo. . .	34	25	2445	6138	4895	6118	7301	1825	11092	2773	175912	43978	2431	1823	1083	270	2921	730	3296	412	64097
Junio. . .	34	223	61	154	4215	5269	11485	2871	10219	2554	273816	68455	3153	2365	1742	435	4877	1219	6220	777	84327
	731	548	16593	44483	76018	95024	105195	26299	62421	15605	2444586	611152	31578	23686	23582	5646	36220	9058	48430	6054	834560

De estos datos se deduce, que allí donde al Comercio le es indiferente que esté en mejor ó peor estado su puerto, éste está más beneficiado que aquél que se pretende reformar con arreglo á los adelantos y seguridad que exige la época actual.

En el año 1879 se recaudaron en el puerto de Barcelona

1.004.883 pesetas por derecho de navegacion para el Gobierno, y
1.232.368 » para las obras del puerto.

De modo que los buques, en aquel año, pagaron 1.232.368 pesetas más que si hubiesen llevado sus cargamentos á cualquier otro puerto de España.

Rectificar ó mejor dicho, arreglar esta anomalía de conformidad con las indicaciones que hemos hecho, está por ahora fuera de nuestro poder; pero, lo señalamos á fin de que se conozca en totalidad la situacion económica del puerto, objeto de nuestro proyecto, y pasamos á estudiar una base práctica y conveniente para las operaciones financieras que exigen las obras que se tratan de realizar, siempre teniendo en cuenta el principio de hacerlo del modo más económico posible.

Es indudable que el puerto de Barcelona sería el más económico del mundo si la naturaleza se hubiera cuidado de hacerlo tal como se proyecta; pero no siendo esto así, veamos cuáles son los casos que más se acercan á este *desideratum* imposible.

Lo que más se asimilaria fuera que alguna persona ó personas hiciesen todas las obras correspondientes al proyecto y, por decirlo así, regalasen al público el puerto en perfecto estado, sin pedir retribucion alguna. Supongamos, por ejemplo, que España se encontrase en una posicion financiera floreciente. Entónces el Gobierno podria construir el puerto de Barcelona y enterrar allí algunos millones sin pedir ninguna retribucion, visto lo beneficioso que seria á la Nacion tener el puerto mejor y más económico del mundo; y no seria este el primer ejemplo, porque ya ha sucedido en Chile donde el Gobierno, queriendo atraer al puerto de Valparaiso el negocio de sus vecinos, construyó almacenes, etc., por valor de 10.000.000 de pesetas y no cobra absolutamente nada á los que los usan, haciendo que todo el comercio del Pacífico encuentre allí su depósito comercial, con lo cual se ha dado movimiento al puerto convirtiéndole en un mercado importante.

No creemos que España esté todavía en situacion de hacer todos sus puertos bajo este sistema, ni tampoco estimamos necesario que la Nacion se imponga tales sacrificios para su prosperidad, cuando hay recursos particulares más apropiados al objeto.

Analizada la hipótesis de que un particular, varios particulares ó una Corporacion dén un capital para construir el puerto, sin pedir retribucion ni compensacion alguna, y no considerando posible tal desprendimiento, examinaremos los dos sistemas que más se aproximan á aquel deseo, que son:

1.° Obtener los fondos sin devolverlos nunca, pero con una retribucion anual perpétua.

2.° Obtener los fondos reembolsables en un plazo dado, devengando un interés anual hasta la restitucion.

Siendo estas las dos combinaciones posibles, veamos cuál es la más conveniente y la que ofrece más ventajas por su baratura, toda vez que ambas están dentro de las prácticas corrientes del Comercio.

Consideremos el último caso, respecto á admitir una cantidad, abonando cada año un interés y una suma á cuenta del capital que se ha de amortizar en un número convenido de años. Para pagar estas cantidades á la persona ó personas que hagan el desembolso, habrá necesidad de imponer un recargo ó contribucion á los buques que visiten este puerto y disfruten de las ventajas que ofrecerán las obras que se realicen, hasta tanto que sea devuelto el capital con sus intereses. Entónces el puerto será libre, pero se habrá sacrificado á los primeros buques que habrán tenido que pagar todo el coste de la obra para beneficiar á los que vengan detrás de ellos.

Adoptando el primer caso, tendremos, que un concesionario

da el capital á perpetuidad con la sola retribucion de un interés anual, y resultará que por de pronto los buques pagarán ménos que planteando el otro sistema, en atencion á que no habrán de abonar sino el interés del capital y no el capital é intereses, lo cual nos permite asegurar, que hoy por hoy consideramos este sistema, el más conveniente, el más económico y el más lógico. El sacrificar á unos buques para que despues se encuentren otros beneficiados, no es justo ni equitativo; y no sabemos hasta qué punto este sacrificio podria ser funesto para el desarrollo del movimiento del puerto.

La solucion que creemos preferible, léjos de imponer trabas, ni hacer distinciones entre los buques que vengan ántes ó despues, viene á facilitar el tráfico, y á considerar á todos por igual, ya que, siendo una necesidad imperiosa para todos los buques el tener un buen puerto, es justo y lógico que todos contribuyan, ahora y siempre que el puerto pueda serles útil.

Las ventajas del sistema del pago perpétuo son tangibles. Empezándose por poner una cuota módica que sólo ha de servir para el pago de los intereses, se tiene la seguridad de que el movimiento del puerto ha de aumentar considerablemente, puesto que el Comercio ha de dar preferencia á un puerto que ofreciéndole ventajas de importancia no le impone gravámenes que puedan hacer aquellas ineficaces. Resultará, por lo mismo, que todos los años será mayor el número de buques que entren, y como la cantidad anual que deberá pagarse por intereses será invariable, cuanto más sea el número que á ella deban contribuir, menor será la cuota que á cada uno corresponda. De ahí se deduce, que á medida que el progreso del movimiento del puerto sea un hecho, habrá que ir rebajando la cuota, cuya rebaja servirá precisamente para que las naves y el comercio encuentren más beneficioso este puerto y á él acudan, y que con el tiempo, sea insignificante lo que los buques tengan que pagar por una obra que tantas ventajas les reportará.

Con el otro sistema de devolver el capital é intereses, no es posible que el movimiento del puerto progrese. Siendo elevada la cantidad que todos los años deberia imponerse á los buques, estos sólo por necesidad querrian venir á disfrutar de unas obras que tan caras les harian pagar, y este mismo retraimiento haria más elevada la cuota que se impondria á toda nave que trajese aquí sus mercancías, produciéndose un atraso positivo en perjuicio no sólo de la Marina, sino tambien del Comercio y de la Industria; y si bien es cierto que pasado un número de años seria libre la utilizacion del puerto, el atraso de éste seria tan grande, que costaria mucho llamar á él á los buques, sin contar los grandes perjuicios que para entónces se habrian ocasionado al Comercio.

Con nuestro sistema hay la inmensa ventaja, que desde un principio se favorece el progreso del movimiento, imponiendo una cuota módica; y si bien es cierto que en la otra forma, pasado un período de tiempo no se pagaria nada, en cambio, del modo que nosotros preferimos, se facilita tanto el progreso, que se llegará á exigir una cuota que por lo reducida equivaldrá á no pagar nada.

Compárense ahora los dos sistemas y véase si puede haber ni siquiera duda en la eleccion.

Para reforzar mejor nuestra idea, discurramos sobre lo que sucederia si las obras del puerto se hiciesen por un concesionario con el derecho de reembolsarse en un plazo dado, es decir, que se le otorgasen todas las utilidades en un número de años.

En este caso, es natural que el concesionario, en la prevision de las eventualidades que pudieran ocurrir, con el deseo de asegurar la amortizacion de su capital y hasta con la aspiracion de reembolsarse más de lo que hubiese desembolsado, procuraria siempre sostener el máximum de la cuota que le fuese permitido imponer, áun cuando aumentase el movimiento del puerto.

Otro perjuicio resultaria de este sistema, puesto que un concesionario se guardaria muy bien de emplear más capital aunque el aumento de tráfico demandase el ensanche de las obras del puerto; y es lógico pensar así, porque un concesionario no haria nuevos desembolsos, sin que se le concediese un nuevo plazo para

recaudarlos, sosteniendo por un número más de años el gravámen de los buques que desde un principio visitasen este puerto.

Aun cuando de momento parezca muy remoto, debe preverse el caso de que el puerto deba ensancharse para que sirva á todas las necesidades; y tan luego estas se hagan sentir, habrá precision de emprender las nuevas obras so pena de entorpecer el aumento del movimiento.

Todos estos inconvenientes, que sin disputa serian inevitables si se confiasen las obras á un concesionario por cierto tiempo, quedarian zanjados con el proyecto que nosotros adoptamos. En este caso, tan luego se viere la necesidad de construir nuevas dársenas, se harian al momento sin gravar la recaudacion anual sino con el interés del nuevo capital que se emplease; y áun este pequeño aumento en nada haria elevar el tipo de cuota, porque, viniendo la necesidad de nuevas construcciones, del mayor número de buques que visitarian este puerto, con exigir lo mismo, se recaudarian los intereses del nuevo capital, toda vez que serian más á repartir. Suponiendo que esto no fuera bastante, tampoco creemos que hubiera necesidad de que se aumentase la cuota; en todo caso bastaria suspender su rebaja gradual por un número de años, hasta tanto que nuevo progreso en el movimiento lo permitiese.

De todos modos, con este sistema de admitir el capital á perpetuidad y abonar tan sólo la renta anual, todas las nuevas obras impondrian en último término un aumento imperceptible, ya que únicamente deberian abonarse los intereses repartidos entre todos los que en el puerto contribuyeran.

Creemos suficiente lo que llevamos manifestado para demostrar que la solucion que proponemos, no sólo es la más conveniente por su sistema económico, sino que es la única que puede facilitar sin ninguna interrupcion el aumento progresivo del movimiento del puerto; y este convencimiento que tenemos, queda muy justificado con los ejemplos prácticos de varias Compañías inglesas, que están fundadas y funcionan bajo el mismo sistema. Entre ellas citaremos las Compañías de dársenas de Lóndres, tituladas: «The London and St. Katharine Docks Company» y «The East and West India Docks Company».

CAPITAL NECESARIO PARA LAS OBRAS.

El capital que es necesario invertir para completar la construccion del puerto de Barcelona, queda indicado por los presupuestos de las obras.

Es casi imposible llegar á obtener con toda exactitud los presupuestos de obras de la importancia de la que nos ocupa. El largo tiempo que con frecuencia trascurre ántes de que se adopta el proyecto, altera no pocas veces los precios que se han calculado, y hasta puede obligar á modificarlas por causas de adelantos ó mejoras.

Para formar nuestros presupuestos hemos calculado y estudiado con la mayor precision posible, todas las construcciones y obras que se pueden presentar en el puerto, añadiendo el aumento de imprevistos, etc., que indica la ley de obras públicas; pero en caso de que en la práctica estos presupuestos sufriesen alteracion en más ó en ménos, entónces al hacer las tarifas se tomaria por base el capital realmente empleado.

Otra advertencia debemos hacer. Como el capital no debe emplearse de una vez, sino que es desembolsable en el trascurso de los diez años que, por ejemplo, se necesiten para la construccion, es natural que no se considere como á capital desde el primer dia el importe total de los presupuestos, sino lo que realmente vaya gastándose.

CLASIFICACION DEL CAPITAL QUE DEBE EMPLEARSE.

El presupuesto total del proyecto importa la cantidad de 34.800.000 pesetas; pero así como las obras se dividen en varias

partes, del mismo modo debemos dividir el capital total para analizar la manera de recuperar los intereses que á cada parte corresponda.

Hé aquí el resúmen de los presupuestos:

CONSTRUCCIONES DE INTERÉS GENERAL Ó DIRECTO.

Construcciones hidráulicas para las dársenas con sus entradas, compuertas, puentes giratorios, etc.	Ptas.	17.261.838'82	
Estudios y direccion de las obras. . .	»	900.000	
Imprevistos y beneficio industrial. . .	»	1.180.000	
	Ptas.	19.341.838'82	
ó sean Ptas.			19.350.000
Tinglados, edificios para la maquinaria hidráulica, casetas, talleres, etc. . .	Ptas.	2.954.511'49	
Estudios, etc.	»	100.000	
Imprevistos y beneficio industrial. . .	»	160.000	
		3.214.511'49	
ó sean Ptas.			3.250.000
Edificios para el Estado, Aduana con sus almacenes, Capitanía y Sanidad del Puerto, pared de circunvalacion, casetas, faros, etc.	Ptas.	1.458.981'20	
Estudios, etc.	»	100.000	
Imprevistos y beneficio industrial. . .	»	160.000	
	Ptas.	1.718.981'20	
ó sean Ptas.			1.750.000
Obligaciones emitidas por la Junta del Puerto.	Ptas.	2.000.000	2.000.000
TOTAL Ptas.			26.350.000

CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS.

Almacenes generales.			
» para madera..	Ptas.	7.246.795'48	
» para carbon.			
Diques flotantes y deponentes. . . .			
Estudios, etc.	»	400.000	
Imprevistos y beneficio industrial. . .	»	800.000	
	Ptas.	8.446.795'48	
ó sean Ptas.			8.450.000

Siendo lógico que los buques y las mercancías paguen solamente lo que utilizan, queda demostrada la equidad de la division que hacemos del capital, llevando cuenta aparte de las obras que no son de uso general, para que contribuyan á su coste únicamente los buques y mercancías que voluntariamente se sirvan de ellas.

Por la misma razon dividimos el capital en dos partes, que trataremos separadamente:

CONSTRUCCIONES DE INTERÉS GENERAL.

Por el detalle que ántes hemos consignado, quedan resumidas en esta forma:

(a) Para las obras hidráulicas del puerto.. . . .	Ptas.	19.350.000
(b) Para los edificios del puerto.	»	3.250.000
(c) Para los edificios del Estado.	»	1.750.000
(d) Para la compra de las Obligaciones emitidas por la Junta de Obras del Puerto.	»	2.000.000
	Ptas.	26.350.000

CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS.

Almacenes generales.	Ptas.	5.271.810'03
» para maderas..	»	1.041.838'55
» para carbones.	»	733.146'90
Diques flotantes y deponentes.	»	1.400.000
	Ptas.	8.446.795'48

I.—CAPITAL PARA CONSTRUCCIONES DE INTERÉS GENERAL.

(*a*) y (*b*). Este es el capital verdadero, indispensable para las obras del puerto de interés comun; es decir, es el coste de las obras que imperiosamente reclaman las necesidades actuales de la Marina, y, por consiguiente, el interés de este capital debe ser costeado, sin distincion, por los buques y las mercancías, ambos del mismo modo interesados en que se lleve á efecto.

(*c*) El capital necesario para la construccion de los edificios del Estado, como son la Capitanía y Sanidad del Puerto, Aduana con sus almacenes, pared de circunvalacion para vigilancia de los carabineros, casetas, etc., se eleva á 1.750.000 pesetas.

A primera vista parece natural que estos edificios fuesen costeados por la Nacion; pero tomando en consideracion que el Estado da al concesionario el usufructo de las obras ya existentes y de los terrenos pertenecientes al puerto, es claro y evidente que esto no debe ser un don del Estado, sino que su importe debe añadirse al presupuesto general; pero como tal solucion seria difícil de realizar, nos parece más equitativo dar en cambio de este usufructo la construccion de los edificios mencionados, que son de suma necesidad en todo puerto, y así, no sólo por su valor, sino tambien por las ventajas que ofrecerán al Estado, quedará compensada en parte la adquisicion de las obras hechas.

(*d*) Las obligaciones emitidas por la Junta del Puerto son de importe 2.000.000 de pesetas, amortizables, devengando un interés anual de 7 p.%

Por idénticas causas que conceptuamos deberian construirse los edificios del Estado, opinamos que estos dos millones deben incluirse en el presupuesto general, abonándolos como compensacion de las obras que ha realizado la Junta de Obras del Puerto; respetando, además, los compromisos que esta Junta tenga adquiridos con los constructores y contratistas, comprendiéndolo en el capítulo de imprevistos de nuestros presupuestos.

De este modo se puede decir que lo que recibe el concesionario no es más que el usufructo del puerto, tomándolo en la situacion que estaba ántes de principiar las obras, toda vez que el importe de éstas lo compensa de la manera que puede. Dar más no es posible porque no hay acreedor reconocido, á no ser que se consideren como tales los buques que en todos estos años han visitado el puerto y que son los que han contribuido á las obras hechas.

El concesionario, desde el momento que haciéndose cargo de las obligaciones emitidas, indemniza el resto de las obras que todavía los buques no han pagado, y que compensa al Estado por el usufructo del puerto, se coloca en la situacion más legal y equitativa que es posible.

Dadas estas explicaciones, entremos á demostrar con datos numéricos el buen resultado de nuestras teorías puestas en la práctica.

Sentado el principio de emplear un capital con obligacion tan sólo de dar un interés anual, tomaremos para nuestros cálculos un tipo de interés corriente en esta plaza; no un tipo bajo que haria resaltar exageradamente las ventajas de nuestro proyecto, sino el del 6 p.% admisible para esta clase de obras. Segun ántes hemos manifestado, el *Capital* para las construcciones de interés general absorbe una cantidad en los presupuestos de 26.350.000 pesetas; luego al interés de 6 p.% deberian recaudarse 1.581.000 pesetas cada año.

MANERA DE RECUPERAR EL INTERÉS DEL CAPITAL.

Siendo natural y lógico que todo lo que reciba utilidad del puerto, pague para su mejora y conservacion, no cabe la menor duda que

Los buques, y

Las mercancías

son los que deben contribuir al pago del interés del capital empleado en las obras del puerto, por ser las dos clases que de él se utilizan.

Buques.—Con referencia al uso del puerto, podemos dividir los buques mercantes en dos clases:

Buques de altura.

Buques de cabotaje.

Estos buques utilizan el puerto, y naturalmente deben pagar lo que usan; siempre haciendo una distincion á los buques de altura, que pueden y deben pagar más que los de cabotaje, los cuales visitan más á menudo el puerto. Teniendo en cuenta esta distincion, lo equitativo seria que los buques que entran en este puerto pagasen un tanto por tonelada, segun su capacidad; pero si se consideran las condiciones especiales del puerto de Barcelona, se observará bien pronto que no es posible seguir aquí la marcha que la lógica indica, sino que hay que amoldarse á las condiciones particulares que este puerto tiene bien determinadas.

En efecto; siendo probado que la mayoría de los buques que vienen al puerto de Barcelona, tan sólo dejan aquí parte de su carga y únicamente arriban para completar sus cargamentos, se comprenderá fácilmente que si se hiciese pagar á estos buques segun su capacidad, se les ocasionaria tan gran perjuicio, que se verian imposibilitados de poder venir á este puerto para dejar ó tomar la parte de carga que acostumbran, porque un buque grande tendria que pagar más que lo que podria sacar de flete por la carga que aquí recibiera, y no le tendria cuenta el visitar este puerto.

La estadística del movimiento del puerto de Barcelona, confirma lo que dejamos expuesto; y para enseñar que ahora y siempre ha sucedido lo mismo, citaremos los siguientes datos:

MOVIMIENTO DEL PUERTO DE BARCELONA.

Años.	MOVIMIENTO.	Cabotaje.		Navegacion de altura		TOTAL.		Diferencias.
		Buques	Toneladas.	Buques	Toneladas.	Buques	Toneladas.	Toneladas.
1876	Buques entrados.	4.160	250.732	1.884	603.034	6.044	853.766	
	Importacion.. . .		90.262		482.611		572.873	280.893
	Buques salidos .	4.214	330.579	1.826	677.828	6.040	1.008.407	
	Exportacion. . .		46.501		106.900		153.401	855.006
1879	Buques entrados	3.174	406.661	1.812	916.486	4.986	1.323.147	
	Importacion.. . .		86.333		729.527		815.861	507.286
	Buques salidos..	3.250	425.291	1.742	927.902	4.995	1.353.093	
	Exportacion. . .		59.576		159.285		218.861	1.134.232

Para lograr que convenga á todos los buques el visitar este puerto, es necesario abandonar (á lo ménos en parte) el sistema de cobrar segun la capacidad de los buques, y es menester recurrir á cobrarles segun la carga que dejan ó toman, es decir, segun la importacion y exportacion.

Hasta ahora, esto es lo que se ha tenido en cuenta, como lo demuestra el recargo que actualmente se impone á los buques sobre la importacion tan sólo y no sobre la importacion y exportacion, debido á la proteccion que se quiere otorgar á esta última.

Exagerado, sin embargo, puede resultar en algunos casos

este sistema, porque, si pagan los efectos importados ó sean los buques que vienen con carga, y nada se cobra á los que toman aquí las mercancías, siendo así que ambas clases de buques conductores de cargamentos utilizan del mismo modo este puerto, prodúcese una distincion poco equitativa, resultando, que el buque que llega con carga y sale en lastre paga unos derechos de importancia; y al revés, el que viene en lastre y sale con carga no contribuye en nada á los beneficios que recibe del puerto.

Seria más razonable, que en lugar de pagar todos los derechos los efectos que se importan, estuviesen estos derechos arreglados de tal modo, que los pagasen los buques importadores y exportadores, haciéndoles así ménos sensibles los gastos y contribuyendo, por consiguiente, á la mayor economía en los fletes. Sumamente beneficioso resultaria este sistema, si se tiene en consideracion que la mayor parte de las toneladas importadas son de efectos brutos, necesarios para la fabricacion (carbon, algodon, etc.), y para el aumento de la industria y riqueza del país.

Muy natural encontramos todo el interés encaminado á que los efectos exportados sean lo más baratos posible, y hasta reconocemos que no debe imponerse ningun derecho sobre la exportacion; pero como aquí no se trata de tal derecho de exportacion, sino de la regularidad y manera como deben pagar los buques las mejoras que para su comodidad se hacen en el puerto, por tal concepto sostenemos la tésis de que deben contribuir todos los buques, tanto los de entrada como los de salida, y en proporcion á la carga que aquí dejen ó tomen; y podria fácilmente regularizarse este sistema estableciendo que pagasen los buques segun la importacion y exportacion (siempre cargando ménos á esta última), á fin de evitar que algunos artículos de primera necesidad para nuestra industria fuesen muy gravados; y esto no seria nada sensible á la exportacion, si se gravasen solamente efectos de mucho valor, cobrándoles sobre su peso ó medida.

Perteneciendo exclusivamente al Gobierno el arreglo de este asunto, nos limitamos á indicar lo que creemos más justo y beneficioso, para que en el caso de que se adoptase nuestro proyecto hiciera la division del impuesto sobre los buques, tomando en cuenta nuestras consideraciones, si así le pareciese bien.

Por la misma razon, por ahora admitiremos para nuestro proyecto el mismo sistema de recargo que rige actualmente en el puerto y nos contentaremos con probar que necesitamos recaudar de los buques un 25 p.% ménos de lo que se cobra actualmente como término medio. Siendo el término medio de recaudacion actual de 1.200.000 cada año, necesitaremos tan sólo cobrar de los buques 900.000 pesetas.

Si se estudia el tonelaje del movimiento del puerto, que ponemos á continuacion,

Movimiento del puerto de Barcelona durante los años 1876 á 1880.

AÑOS.	BUQUES ENTRADOS.			KILÓGRAMOS DESCARGADOS.		RECAUDACION.		TOTAL recaudado.
	Cabotaje.	Altura.	Total.	CABOTAJE.	ALTURA.	CABOTAJE á 0'60 pesetas los 1.000 Kilógs.	ALTURA á 2 pesetas los 1.000 Kilógs.	
				Kilógramos.	Kilógramos.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
1876	4.036	1.890	5.269	148.664.011	490.961.130	88.963'50	981.922'25	1.070.887'75
1877	3.740	1.814	5.554	159.060.019	565.600.875	95.333'50	1.131.201'75	1.226.535'25
1878	3.432	1.728	5.160	152.538.364	538.293.204	91.200'50	1.076.586'50	1.167.786'50
1879	3.109	1.832	4.941	115.111.521	497.336.914	69.067	994.674	1.063.741
1880	3.129	1.910	5.039	154.589.701	587.213.770	92.758	1.174.427'50	1.267.185'50

quedará bien demostrado que en la actualidad para las obras del puerto se recaudan las 1.200.000 pesetas, con arreglo á la siguiente tarifa:

	ALTURA.	CABOTAJE.
	Pesetas.	Pesetas.
Importacion.	2	0'60

Rebajando á esta tarifa un 25 p.%, quedará en esta forma:

	ALTURA.	CABOTAJE.
	Pesetas.	Pesetas.
Importacion.	1'50	0'45

y se recaudarán entónces 900.000 pesetas, que es la cantidad con que hariamos contribuir á los buques por el beneficio que recibirian de las obras del puerto.

Mercancías.—Estas son las que muy particularmente salen beneficiadas con nuestro proyecto; y por lo mismo que reciben un gran beneficio, es justo que contribuyan en algo á su coste. Diremos desde ahora (y luego lo probaremos con datos) que aunque se obligue á las mercancías á contribuir para recaudar parte del capital empleado en el puerto, siempre resultará una economía para las mercancías en general de más de un 50 p.% de lo que actualmente pagan en el puerto, y les será sumamente ventajoso aceptar el recargo que se les podrá imponer, toda vez que lo ganarán con creces, reduciéndoles los gastos en un 50 p.% incluido el recargo.

Ahora falta ver el modo de imponer este recargo; es decir, la manera de repartir ó distribuir la cantidad que deben satisfacer las mercancías entre los diferentes efectos que hagan uso del puerto.

Como cada efecto de comercio tiene un precio y un volúmen diferente, no se puede fijar un derecho uniforme para todos, y hay que recurrir á la formacion de unas tarifas en que se expresen los artículos y los derechos que tienen que pagar segun su valor, volúmen é importancia. Para este arreglo deben tenerse presentes las tarifas que hoy rigen en todos los puertos donde se han hecho obras de importancia, en las cuales se consigna un tipo de derechos para la importacion de todos los mares, otro para la exportacion de todos los mares y otros tipos para el cabotaje de todos los puertos de España, segun la importacion y exportacion. En dichas tarifas se fijan, con razon, los derechos de importacion mayores que los de exportacion, y los de navegacion de altura mayores que los de cabotaje, y tambien se establecen reglas sobre los derechos que deben pagar las mercancías que vengan para trasbordo y de tránsito.

Vista la importancia y lo difícil que es fijar con toda exactitud y equidad los tipos de estos derechos, dejamos al concesionario de acuerdo con el Gobierno, que establezca las tarifas especiales para cada clase, bajo las divisiones que hemos indicado, y considerando cada artículo en lo que puede contribuir, para que en totalidad se reuna la suma correspondiente para satisfacer la parte de los intereses que le toca pagar á las mercancías, del capital empleado en tan beneficiosas mejoras.

La importancia de estos intereses quedará probada con los siguientes cálculos:

Sobre las 1.581.000 pesetas en que está presupuestado el interés del capital para las obras de interés general, hay que añadir los gastos de conservacion y explotacion que fijaremos como máximum en 500.000 pesetas al año, resultando que lo que debe recaudarse son:

Para el interés.	Ptas.	1.581.000
Y para la explotacion. . . .	»	500.000
	Ptas.	2.081.000

ó sean 2.100.000 pesetas.

Señalada en 900.000 pesetas la cantidad con que habrán de contribuir los buques, quedan para las mercancías 1.200.000 pesetas, que pueden satisfacer muy fácilmente, aplicándoles la siguiente tarifa que hemos hecho, calculada sobre el movimiento de 1876:

IMPORTACION.

CLASE DE EFECTOS.	DE TODOS MARES. Número de toneladas.	Valor por tonelada.	TOTAL.	CABOTAJE. Número de toneladas.	Valor por tonelada.	TOTAL.
		Pesetas.	Pesetas.		Pesetas.	Pesetas.
Mármoles y similares.	9.661	2	19.322	996	1'	996
Carbones.	250.000	0'50	125.000	2.779	0'50	1.389'50
Aceites minerales, alquitran, etc.	5.254	3	15.762	1.387	1	1.387
Aceite comun.	»	»	»	4.572	1'75	8.001
Vidrio, loza, porcelana y barro.	1.209	3	3.627	1.438	1	1.438
Cáñamo y similares.	4.571	3	13.713	1.313	2	2.626
Metales obrados y sin obrar.	20.859	2'50	52.147'50	9.210	1'50	13.815
Drogas.	38.311	3	114.933	4.248	1'50	6.372
Lana, seda y algodon.	35.675	3	107.025	378	1'50	567
Tejidos en general.	561	4	2.244	449	1	449
Papel.	1.013	3	3.039	130	1'50	195
Pieles y cuero.	3.964	3	10.892	660	2	1.320
Guano y demás abonos.	3.008	2'50	7.520	988	1'50	1.482
Comestibles.	5.562	3	16.696	25.305	1'50	37.957'50
Cebada, trigo y maíz.	24.226	2'50	60.565	12.383	1	12.383
Frutos coloniales.	12.998	3	38.994	2.196	2	4.392
Vinos.	64.773	2	129.466			
Aguardientes.	869	2	1.738	6.450	1'50	9.675
Licores.	8	3	24			
Cerveza.	66	3	198	»	»	»
Madera.	»	»	»	964	1	964
Sal comun.	»	»	»	5.423	0'50	2.711'50
Efectos no clasificados.	»	»	»	8.993	1'50	13 489'50
	482.588					
	Unidades.					
Carruajes y buques de todas clases.	196	13	588	»	»	»
Ganado mular, caballar y asnal.	751	2	1.502	»	»	»
Ganado de cerda, lanar y cabrío.	9.038	0'50	4.519	»	»	»
Pianos é instrumentos científicos.	96.170	2	192.340	»	»	»
TOTALES.			920.854'50	90.262		121.620

EXPORTACION.

CLASE DE EFECTOS.	DE TODOS MARES. Número de toneladas.	Valor por tonelada.	TOTAL.	CABOTAJE. Número de toneladas.	Valor por tonelada.	TOTAL.
		Pesetas.	Pesetas.		Pesetas.	Pesetas.
Mármoles y similares.	»	»	»	»	»	»
Carbones.	»	»	»	»	»	»
Aceites minerales, alquitran y brea.	»	»	»	441	1	441
Aceite comun.	1.582	2	3.164	74	1	74
Vidrio, loza, porcelana y barro.	304	2	608	1.898	1	1.898
Cáñamo y similares.	212	2'75	583	1.129	1	1.129
Metales.	108	2'75	299	3.190	1	3.190
Drogas.	1.172	2'75	3.223	5.900	1	5.900
Lana, seda y algodon.	636	3	1.908	1.465	1'50	2.197
Tejidos en general.	515	3	1.545	11.077	1'50	16.615
Papel.	1.048	2'75	2.882	709	1	709
Pieles y cueros.	742	3	2.226	1.489	1	1.489
Guano y demás abonos.	»	»	»	»	»	»
Comestibles.	5.546	2'75	15.250	866	0'50	433
Cebada, trigo y maíz	»	»	»	9.758	0'50	4.879
Frutos coloniales.	»	»	»	603	1	603
Vinos.						
Aguardientes.	90.255	1'60	144.408	2.490	1'50	3.735
Licores.						
Madera y pipería.	32	2	64	4.992	0'50	2.496
Sal comun.	2.378	1	2.378	»	»	»
Corcho.	24	3	72	»	»	»
Jabon y estearina.	2.349	2	4.698	523	1	523
Maquinaria.	»	»	»	179	0'50	89'50
Quincalla.	»	»	»	117	1	117
Efectos no clasificados.	»	»	»	»	»	»
TOTALES.	106.903		183.306	46.900		46.517'50

RESÚMEN.

	TONELADAS.	Pesetas.
IMPORTACION de todos mares.	490.961	920.854'50
» por cabotaje.	90.262	121.620
EXPORTACION de todos mares.	106.903	183.306
» por cabotaje.	46.900	46.517'50
TOTAL. . . .	735.026	1.272.298

Demostrado con estos cálculos que para recaudar las 1.200.000 pesetas seria suficiente el movimiento de 1876, aplicándole unas tarifas módicas relativamente á la de otros puertos, considérese cuánto más reducidas serian si fuese mayor el movimiento del puerto; y como este movimiento cada año se modifica, hay que alterar tambien las tarifas para que guarden siempre relacion uno con otras. Tal arreglo puede hacerse cada período de cinco á diez años, porque en este intérvalo es ya sensible la diferencia del movimiento, y de no arreglarse las tarifas se recaudaria mal.

El sistema de tarifas que hemos expuesto, lo conceptuamos el más fácil y conveniente para recaudar la cantidad que se necesita, la cual no debe cobrarse hasta tanto que las mercancías no disfruten de los muelles, dársenas, tinglados, etc., porque hasta entónces no pueden ni deben pagar por lo que no les da utilidad. En cuanto estén realizadas las obras que tanta economía han de reportar á las mercancías, se impondrá á éstas las tarifas á que hemos hecho referencia, confeccionadas por el concesionario de acuerdo con el Gobierno ó sus delegados.

II.—CAPITAL PARA CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS.

A esta clase pertenece el capital para la construccion de los

Almacenes generales.	Ptas.	5.271.810'03
» para madera.	»	1.041.838'55
» para carbones.	»	733.146'90
Diques flotantes y deponentes. . . .	»	1.400.000'00
	Ptas.	8.446.795'48

ó sean 8.450.000 Ptas.

Es claro y evidente que este capital debe ser considerado aparte del que hemos analizado anteriormente, por la razon de que estas construcciones salen fuera del empleo general de los buques y mercancías que pasan por el puerto. Podemos decir que esta parte forma un complemento necesario del puerto, pero que debe vivir por sí sola é independiente del resto.

MANERA DE RECUPERAR EL INTERÉS DEL CAPITAL.

La forma de conseguirlo es muy sencilla; basta con cobrar de los efectos que emplean los almacenes y de los buques que utilicen los diques de carena con arreglo á tarifas *ad hoc*. Deben, por consiguiente, arreglarse tarifas especiales para el almacenaje de los géneros, con relacion al valor de estos, á fin de que todos los artículos puedan disfrutar del beneficio de los almacenes, los cuales, desde ahora podemos asegurar, reducen á su mínimum los gastos de almacenaje (como demostraremos); y de tal suerte es esto una verdad, que nos permite ofrecer al Comercio, almacenaje gratis, durante los quince primeros dias, á toda clase de géneros.

En cuanto á los diques flotantes, su disposicion los hace sumamente económicos para los buques qne los emplean, y estableciendo una tarifa reducidísima se llegará fácilmente á cubrir

los intereses del capital invertido, con más los gastos de conservacion, etc.

Almacenes generales.—Colocados en una situacion favorable, están llamados á llenar un doble objeto: 1.°, el de servir para almacenaje libre á toda clase de géneros; y 2.°, como á depósito de las mercancías que deban pagar derechos de Aduana y no tengan salida inmediata.

El servicio de almacenes ordinarios no ofrece novedad alguna para su arreglo; pero los que se utilicen para depósito, son susceptibles, á nuestro entender, de la mejora que vamos á explicar.

En Barcelona hasta ahora tenemos unos almacenes de depósito llamados «Docks», que aparte de su situacion desacertada, no satisfacen por completo el objeto para que se establecen esta clase de almacenes, que es, ayudar al comerciante, proporcionándole la ventaja de que no tenga que desembolsar los derechos de los géneros almacenados hasta tanto que los haya vendido ó colocado á su satisfaccion.

Si los almacenes que ahora tenemos cumplen en parte esta mision, en cambio exigen á los comerciantes el 1 p.°/₀ del valor de las mercancías al entrar estas en el almacen, como premio de almacenaje por los primeros seis meses, cuya gabela grava de tal modo el valor de dichas mercancías, que únicamente van á depósito las precisas para el consumo del país.

El sistema de almacenes de depósito que hoy existe, de ningun modo facilita la venida aquí de géneros de tránsito para el extranjero. Para lograr este movimiento y hacer que el mercado de Barcelona crezca en importancia y se convierta de mercado local en general, seria conveniente establecer el servicio de almacenes de depósito al igual que los de Liverpool, Lóndres, etc , donde se cobra como almacenaje ordinario, siempre y cuando el concesionario de los almacenes garantiza al Gobierno el pago de los derechos.

Y de tal modo lo consideramos beneficioso, que por nuestra parte, proponemos al Gobierno suprima el pago del 1 p.°/₀ del valor de los géneros á su entrada en depósito, estableciendo que todas las mercancías paguen tan sólo el almacenaje correspondiente al tiempo que estén depositadas.

Aun cuando con esta medida el Gobierno se perjudicaria, dejando de percibir la parte que del 1 p.°/₀ ahora le corresponde como interés de los derechos cuyo cobro retrasa, bien puede hacer este sacrificio en cambio de las inmensas ventajas que proporcionaria al puerto de Barcelona y las utilidades que reportaria este mercado desde el momento que se elevase á mercado general de Europa.

Explicadas ligeramente estas ideas, pasaremos á analizar la parte económica de los almacenes generales.

Siendo su costo de.	Ptas.	5.273.000
representa un interés anual, calculado al 6 p.°/₀, de	»	316.380

Estos almacenes, capaces de contener cómodamente 500.000 toneladas á la vez, serán suficientes por largo tiempo para las necesidades de este puerto.

Considerando, para nuestros cálculos, que constantemente estén almacenadas 35.000 toneladas, é imponiendo un premio semanal de almacenaje de 0'20 pesetas la tonelada, resultará, que en cincuenta y dos semanas, ó sea en un año, cada tonelada satisfará 10'40 pesetas, y las 35.000 toneladas devengarán la suma de 364.000 pesetas, cantidad más que suficiente para pagar el interés del capital empleado.

Desde luego, pues, puede fijarse el tipo de almacenaje en 0'20 pesetas semanalmente por tonelada, y áun consideramos posible pueda reducirse más; de tal suerte, que hasta puede permitir ofrecer el almacenaje gratis durante los primeros quince dias.

Almacenes para maderas.

Presupuestada su construccion en.	Ptas.	1.042.000
exigirán un desembolso anual, para pagar el interés de 6 p.°/₀, de.	»	62.520

que repartidas entre diez almacenes que hemos señalado en el proyecto, corresponde á cada uno producir al año 6.252 pesetas; es decir, 521 pesetas al mes, cantidad bastante reducida tratándose de unos locales de las dimensiones de 30 metros de fachada por 70 de fondo.

Almacenes para carbones.

Para construirlos se ha fijado en los presupuestos la cantidad de.	Ptas.	734.000
Luego, al interés de 6 p.°/₀, se necesita recaudar anualmente.	»	43.040

Estos almacenes, que en los planos figuran en número de diez y ocho, de 20 metros de fachada por 30 de fondo, deberán rentar 2.391 pesetas al año, ó sea 199'25 (200 pesetas) al mes.

Diques flotantes y deponentes.

La construccion de estos diques, instalados para levantar el buque de mayores dimensiones y colocarlo en la estacada, se ha calculado en 1.400.000 pesetas; de manera que para producir el 6 p.°/₀ han de recaudarse cada año 84.000 pesetas, que unidas á 116.000 pesetas que calculamos importarán anualmente los gastos de carbon, fogoneros, marineros, etc., es decir, todo lo que comprende su conservacion y utilizacion, nos resultará una suma de 200.000 pesetas, que habrán de pagar los buques que utilicen estos diques.

Para estudiar el modo de producir este ingreso, tomaremos por comparacion el movimiento del año 1877, que nos da estos datos:

Entraron en el varadero del puerto.	50	barcos.
En chata se tumbaron.	165	»
TOTAL. . .	215	»

Fueron á Marsella á carenar.	62	buques españoles.
En Habana, Nueva-York, Nueva-Orleans y Liverpool carenaron..	44	vapores »
TOTAL. . .	106	

Aun cuando todo este número de buques podria utilizar nuestros diques, supongamos para nuestros cálculos que únicamente los utilicen los siguientes buques:

De vela.	100
De vapor.	36

que clasificaremos en esta forma:

BUQUES DE VELA.	50 de	200 á	400	toneladas	15.000	toneladas.
	30 de	400 á	600	»	15.000	»
	20 de	600 á	800	»	14.000	»
TOTAL.	100				44.000	»

BUQUES DE VAPOR.	20 de	600 á	800	toneladas	14.000	toneladas.
	10 de	800 á	1.000	»	9.000	»
	6 de	1.000 á	2.000	»	9.000	»
TOTAL.	36				32.800	»

calculando, además, que los vapores entren en los diques dos veces al año.

Tomemos ahora las tarifas del varadero actual, que son las siguientes:

BUQUES DE VAPOR.	Entrada.	1	peseta tonelada.
	Salida.	0'50	» »
	Estada diaria.	0'50	» »
BUQUES DE VELA. .	Entrada.	0'75	peseta tonelada.
	Salida.	0'375	» »
	Estada diaria.	0'375	» »

y aplicándolas al tonelaje de los buques que hemos supuesto utilizarian nuestros diques, nos dará el resultado siguiente:

BUQUES DE VELA. .	Entrada. .	44.000 tons. á Ptas. 0'75	33.000	
	Salida.. .	» » á » 0'375	16.500	
	Dos dias estada	» » á » 0'375	33.000	82.500
BUQUES DE VAPOR.	Entrada. .	32.000 tons. á Ptas. 1	32.000	
	Salida.. .	» » á » 0'50	16.000	
	Un dia estada	» » á » 0'50	16.000	
			64.000	
	Entrando dos veces al año.			128.000
	TOTAL.		Ptas.	210.500

Es decir, que se recaudarian 210.500 pesetas, que es más que suficiente; y obteniéndose este resultado con el movimiento del año 1877, puede casi asegurarse que el movimiento actual permitiria que los diques resultaran más baratos que el varadero, por la circunstancia favorable que pueden levantar los buques en número ilimitado.

CONSIDERACIONES SECUNDARIAS.

Hecha hasta ahora la aplicacion de nuestras ideas bajo el punto de vista de que todas las obras fuesen concluidas en su totalidad, es decir, que todo lo que los planos indican estuviese realizado, cúmplenos calcular además las tarifas que será indispensable imponer durante el tiempo de las construcciones, porque no es lícito ni justo que los buques y mercancías paguen por unas obras ántes que puedan utilizarse de ellas.

En el primer año, por ejemplo, como las mercancías no recibirán beneficio alguno, no deben pagar nada. Tampoco deberian pagar los buques si no fuese como ya hemos demostrado, que existen obras realizadas de que nos habremos de hacer cargo desde el primer momento; por cuyo motivo, habrá que cobrar á los buques desde un principio á fin de atender á las obligaciones y compromisos de la actual Junta de las Obras del Puerto.

Para mayor claridad, explicaremos la marcha progresiva que habrá que seguirse para la aplicacion de tarifas.

Primer año.—Por de pronto hay que hacerse cargo de 2.000.000 de pesetas de las obligaciones emitidas por la Junta de Obras del Puerto, con más 1.000.000 en otros compromisos de dicha Junta. Añádase á esto, gastos de indemnizacion por expropiacion, 5.000.000 que supongamos que en el primer año se empleen en obras que se construirán en la mayor escala posible, y 1.000.000 para instalacion, direccion, etc., y tendremos que el máximum que se puede gastar en el primer año son 9.000.000. El interés, al 6 p.%, importa 540.000 pesetas, cantidad que

deberá cobrarse á los buques, y que representa ménos de la mitad de lo que en la actualidad pagan.

Segundo año.—A los 9.000.000 ya empleados hay que añadir unos 5.000.000 que en este año podrán gastarse. Luego el desembolso será ya de 14.000.000, que al 6 p.°/₀ de interés representará la suma de 840.000 pesetas á repartir entre los buques. Esta cantidad es aproximadamente el tipo normal que hemos fijado para las naves que visiten el puerto.

Tercer año. — En el tercer año de construccion puede calcularse que se concluirán las primeras dársenas como las del Progreso y del Comercio. Entónces los buques podrán emplearlas descargando directamente en el muelle que estará provisto de tinglados, almacenes, etc. Desde este momento se empezará á recaudar de las mercancías que utilicen estos muelles, cobrando el interés del capital que se vaya empleando en las obras.

SEGUNDA PARTE.

DEMOSTRACION DE LA ECONOMÍA REALIZABLE.

Consignado en la parte primera que por equidad todo lo que utilice el puerto debe contribuir al pago de los intereses del capital que se emplee en las obras, réstanos demostrar que este reparto es sumamente conveniente y ha de reportar una gran economía.

Para mejor probar nuestro aserto, seguiremos el mismo método que en la parte anterior.

I.—CONSTRUCCIONES DE INTERÉS GENERAL.

Buques.—Queda ya dicho que los buques no deben pagar toda la contribucion hasta tanto disfruten de todas las ventajas del puerto, y que interin se hagan las construcciones irán contribuyendo proporcionalmente al capital desembolsado hasta llegar progresivamente al tipo normal. Veamos ahora la economía que ha de resultar una vez terminadas las obras. Indicado ya que los buques no deberán contribuir sino en 900.000 pesetas al año ó sea un 25 p.°/₀ ménos de lo que ahora pagan, tiénese ya la seguridad de que áun cuando el movimiento del puerto no aumente, disfrutarán cada año de una economía positiva de 300.000 pesetas como mínimum; y esta economía irá aumentando á medida que progrese el desarrollo del tráfico.

Mercancías.—Las mercancías son las que más principal y directamente reciben ventajas de consideracion y economías de importancia con nuestro proyecto. A fin de hacer patente esta verdad, daremos un estado detallado de los gastos que en la actualidad tienen las mercancías en el puerto, y los compararemos con los que tendrán cuando nuestro proyecto se haya realizado.

Por el órden ántes seguido examinaremos los gastos de

1.° La importacion de todos mares.
2.° La exportacion de todos mares.
3.° La importacion por cabotaje.
4.° La exportacion por cabotaje.

1.° Gastos en el puerto de Barcelona de las mercancías de importacion de todos mares.

Por ser difícil y extenso en extremo hacer un estudio detallado de todos los efectos que vienen á este puerto, nos

contentaremos con citar algunas clases de más frecuente importacion.

Gastos, en el puerto de Barcelona, de 125 toneladas de azúcar procedentes de Manila.

GASTOS DE	Entregado en el muelle. — Estancia en el muelle, 6 dias.	Entregado despues de almacenado en depósito. — Estancia en el muelle, 5 dias.	Entregado en la estacion del ferro-carril despues de almacenado en depósito. — Estancia en el muelle, 5 dias.	Entregado despues de almacenado en almacen libre 15 dias almacenaje. — Estancia en el muelle, 5 dias.	Entregado despues de almacenado en almacen libre 3 meses almacenaje. — Estancia en el muelle, 5 dias
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Lanchaje á 15 reales tonelada.	468'75	468'75	468'75	468'75	468'75
Recibir en el muelle y estivar.	80	80	80	80	80
Guardianes de dia y noche..	162'50	134	134	134	134
Encerados, tablones y esteras.	157'50	105	105	105	105
Desestivar y cargar vagones	125	80	80	80	80
Carretaje al depósito ó almacen.	»	93	93'75	93'75	93'75
Descargar vagones. . . .	»	12'50	12'50	12'50	12'50
Entrar, pesar y estivar. . .	»	120	120	120	120
Almacenaje (1 real por semana).	»	»	»	62'50	375
1 p.°/o derecho depósito.. .	»	937'50	937'50	»	»
Desestivar y pesar por venta	»	120	120'	120	120
Cargar vagones	»	12'50	12'50	12'50	12'50
Carretaje á la estacion . .	»	»	162'50	»	»
	993'75	2.164	2.326'50	1.289	1.576'50
RESULTA la tonelada á... ó sea á...	7'875 ptas. 8 »	15'30 ptas. 15 »	18'60 ptas. 18'50 »	10'30 ptas. 10 »	12'60 ptas. 12'50 »

Hé aquí otros ejemplos:

AZÚCARES.

PUESTOS EN ALMACEN PARTICULAR: 2.095 sacos de azúcar, peso bruto 148.500 kilógramos.

GASTOS.

Lanchaje á 15 reales la tonelada.	Ptas.	556'87
Gastos de muelle.	»	310
Carretaje al almacen y estiva.	»	769'60
		1.636'47

Resulta á Ptas. 11'02 los 1.000 kilos.

VENDIDOS EN EL MUELLE: 4.060 bayones de azúcar, peso bruto 128.000 kilógramos.

GASTOS.

Lanchaje á 15 reales los 1.000 kilos.	Ptas.	480
Gastos de muelle.	»	706
		1.186

Resulta á Ptas. 8'50 los 1.000 kilos.

CAFÉS.

PUESTOS EN ALMACEN PARTICULAR: 616 sacos café, peso bruto 39.578 kilos.

GASTOS.

Lanchaje á 1 real los 100 kilos.	Ptas.	99
Gastos de muelle, conduccion al almacen, y estiva.	»	307'50
		406'50

Resulta á Ptas. 10'15 los 1.000 kilos.

VENDIDOS EN EL MUELLE: 434 sacos café, peso bruto 27.776 kilos.

GASTOS.

Lanchaje á 1 real los 100 kilos.	Ptas.	69'50
Gastos de muelle.	»	117'50
		187

Resulta á Ptas. 6'80 los 1.000 kilos.

CAOBAS.

PUESTAS EN ALMACEN PARTICULAR: Una partida de 912 piezas con 87.908 piés superficiales ingleses, peso bruto 190.116 kilos.

GASTOS.

Jornales de recepcion y entrega en los carros. .	Ptas.	553
Carros á almacen á 7 rs. los 29 quintales. . .	»	278'50
Estiva en el almacen, 10 jornales á 5 pesetas. .	»	50
Izar por la machina.	»	300
		1.181'50

Resulta á Ptas. 6'22 los 1.000 kilos.

CUEROS.

PUESTOS EN ALMACEN PARTICULAR: Una partida de 5.960 cueros Buenos Aires, peso 60.251 kilos.

GASTOS.

Matriculados para descargar de plancha y subir á la Riba.	Ptas.	134
Jornales recepcion y cargar carros.	»	488
Carros almacen á 7 rs. los 100 cueros.. . . .	»	102'55
Jornales estiva almacen, 5 á 5 pesetas. . . .	»	25
		749'55

Resulta á Ptas. 12'49 los 1.000 kilos.

DUELAS.

PUESTAS EN ALMACEN PARTICULAR: Una partida de 69.840 duelas de roble, peso 73.200 kilos.

GASTOS.

Matriculados para subir á la Riba.	Ptas.	682'80
Jornales recepcion y entrega carros.	»	755
Carros á 7 rs. cada 150 duelas.	»	815'50
Estiva en patio ó almacen, 15 jornales á 5 pesetas	»	75
		2.328'30

Resulta á Ptas. 3'20 los 1.000 kilos.

» » 33'25 el millar.

RESÚMEN.—GASTOS POR 1.000 KILOS.

	AZÚCAR.	CAFÉ.	CAOBA.	CUEROS.	DUELAS.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Entregado en el muelle. . . .	8'50	6'80	5'90	12	3
Puesto en almacen.	11	10'15	6'22	12'50	3'20
Puesto en depósito.	15	14	»	»	»

Por ser estos efectos de poco gasto en sus diferentes manipulaciones desde el costado del buque hasta su entrega en el muelle, en el almacen, etc., los hemos tomado para nuestros estudios. Casi todos los demás géneros que se reciben tienen mayores gastos, particularmente los granos y efectos de Aduana. Podemos afirmar que los gastos de estos últimos no bajan de 18 á 20 pesetas los 1.000 kilos.

Se ha dado el caso que, los gastos que han ocasionado varios efectos, desde el vapor hasta los almacenes de Aduana, y entrega en la estacion del ferro-carril, han importado casi el doble que su flete desde Inglaterra á Barcelona.

Demostrados suficientemente los gastos que hoy dia ocasiona este puerto, examinemos cuáles serán, cuando nuestro proyecto se haya realizado. Para evidenciar la bondad de nuestros cálculos, comparemos los mismos efectos que ántes hemos analizado, aplicándoles las tarifas que serian necesarias con el movimiento del año 1876.

GASTOS DE 125 TONELADAS DE AZÚCAR.

GASTOS DE	Entregado en el muelle.	Entregado despues de almacenado en depósito 6 meses.	Entregado en el ferro-carril despues de depositado.	Entregado despues de depositado en almacen libre 15 dias.	Entregado despues de almacenado en almacen libre 3 meses.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Derecho de dársenas.—3 pesetas..	375	375	375	375	375
Recibir en el muelle y estivar..	80	80	80	80	80
Desestivar y cargar vagones ó poner en ascensores.	80	80	80	80	80
Subir, pesar y estivar en almacen.	»	120	120	120	120
Almacenaje á Ptas. 0'20 por semana..	»	550	550	»	250
Desestivar y cargar vagones.	»	120	120	120	120
	535	1.325	1.325	775	1.025
RESULTA. . .	4'325 ptas. tonelada.	10'60 ptas. tonelada.	10'60 ptas. tonelada.	6'20 ptas. tonelada.	8'20 ptas. tonelada.

Tomemos ahora las mismas partidas de azúcares, cafés, caobas, etc., cuyos gastos hemos examinado anteriormente, y veamos á qué quedarian reducidos, aplicándoles nuestras tarifas.

AZÚCARES.

PUESTOS EN ALMACEN: 2.095 sacos azúcar, peso bruto 148.500 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle y dársena.	Ptas.	465'50
Recibir, pesar y almacenar.	»	277
	Ptas.	742'50

Resulta á Ptas. 5 los 1.000 kilos.

VENDIDOS EN EL MUELLE: 4.060 bayones azúcar, peso bruto 128.000 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc.	Ptas.	384
Recibir, pesar y entregar.	»	160
	Ptas.	544

Resulta á Ptas. 4'25 los 1.000 kilos.

CAFÉS.

PUESTOS EN ALMACEN PARTICULAR: 616 sacos café, peso bruto 39.578 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc.	Ptas.	112'75
Recibir, pesar y almacenar.	»	74'27
	Ptas.	187'02

Resulta á Ptas. 4'70 los 1.000 kilos.

VENDIDOS EN EL MUELLE: 434 sacos café, peso bruto 27.776 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc.	Ptas.	83'50
Recibir, pesar y entregar.	»	27'70
	Ptas.	111'20

Resulta á Ptas. 4 los 1.000 kilos.

CAOBAS.

PUESTAS EN ALMACEN: Una partida de 912 piezas, con 87.908 piés superficiales ingleses, peso 190.116 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc.	Ptas.	380'25
Recibir, pesar y almacenar.	»	237'65
	Ptas.	617'90

Resulta á Ptas. 3'25 los 1.000 kilos.

CUEROS.

PUESTOS EN ALMACEN: Una partida de 5.960 cueros, peso 60.251 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc.	Ptas.	180'75
Recibir, pesar y almacenar.	»	120'50
	Ptas.	301'25

Resulta á Ptas. 5 los 1.000 kilos.

DUELAS.

PUESTAS EN ALMACEN: Una partida de 69.840 duelas de roble, peso 732.000 kilos.

GASTOS.

Derechos de muelle, etc..	Ptas.	732
Recibir, pesar y almacenar.	»	732
	Ptas.	1.464

Resulta á Ptas. 2 los 1.000 kilos.
» » 20'86 el millar.

RESÚMEN.—GASTOS POR 1.000 KILOS.

	AZÚCAR.	CAFÉ.	CAOBAS.	CUEROS.	DUELAS.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Entregado en el muelle.	4'25	4'25	3	4'70	1'70
Puesto en almacen.	5	4'70	3'25	5	2
Puesto en depósito.	5	4'70	»	»	»

COMPARACION ENTRE LOS DOS RESULTADOS.

EFECTOS.	Gastos de las mercancías, con nuestro proyecto.			Gastos de las mercancías, con el proyecto que rige en la actualidad.		
	Entregadas en el muelle.	Puestas en almacen.	Puestas en depósito.	Entregadas en el muelle.	Puestas en almacen.	Puestas en depósito.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Azúcares.	4'25	5	5	8'50	11	15
Cafés.	4	4'70	4'70	6'80	10'15	14
Caobas.	3	3'25	»	5'90	6'22	»
Cueros.	4'70	5	»	12	12'50	»
Duelas.	1'70	2	»	3	3'20	»

2.° EXPORTACION DE TODOS LOS MARES.—Comparando los gastos que las mercancías de exportacion tienen en este puerto, con los que satisfarán con nuestro proyecto, encontraremos un resultado análogo muy fácilmente demostrado. Con nuestro proyecto se economiza el lanchaje que las mercancías han de pagar por conduccion al buque, que por término medio importa de 10 á 15 reales la tonelada. Suponiendo que todos los demás gastos sean iguales en ambos proyectos (que es mucho conceder), y tomando como tarifa máxima para el nuestro la que hemos calculado sobre el movimiento de 1876, resulta, que:

Actualmente se paga por lanchaje, término medio.. .	12 reales.
Derechos de muelle, etc., que pagarian haciendo las obras que proponemos.	6 »
Economía.	50 p.%

3.° IMPORTACION POR CABOTAJE.—Los gastos de los géneros de importacion por cabotaje son casi los mismos que los de importacion de altura. No hay otra diferencia, sino el menor número de dias que las mercancías han de permanecer en el muelle por no tener que sufrir inspeccion y despacho de Aduana.

Hé aquí como resultan ahora los gastos de los géneros de importacion por cabotaje:

Lanchaje.	Ptas.	3'75	tonelada.
Recibir en el muelle y estivar. . .	»	0'625	»
Guardianes de dia y noche. . . .	»	1'25	»
Encerados, tablones y estiva.. . .	»	1'25	»
Desestivar, pesar y entregar.. . .	»	0'625	»
	Ptas.	7'500	tonelada.

Sin embargo de ser exactos estos datos, no queriendo que bajo ningun concepto puedan parecer exagerados nuestros cálculos, supondremos que los gastos por término medio no sean sino 5 pesetas.

Con nuestro proyecto (siempre refiriéndonos á las tarifas para 1876) se pagaria lo siguiente:

Derechos de muelle.	Ptas.	1'50
Recibir en el muelle, pesar y entregar. . .	»	1
	Ptas.	2'50

En la comparacion, se encuentra tambien una economía de 50 p.°/₀

4.° Exportacion por cabotaje.—En 3 pesetas podemos fijar los gastos de las mercancías de exportacion por cabotaje, por ser iguales que los de exportacion para todos los mares.

Consignado en las tarifas que hemos formulado, el pago de 1 peseta por tonelada, quedan beneficiadas las mercancías (adoptando nuestro proyecto) en un 66 p.°/₀

En general puede calcularse la economía realizable, en la siguiente forma:

	MERCANCÍAS PUESTAS EN EL MUELLE Ó TINGLADO Y ENTREGADAS.			
	ALTURA.		CABOTAJE.	
	Importacion.	Exportacion.	Importacion.	Exportacion.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Gastos actuales..	8'50	3	5	3
Gastos con nuestro proyecto. .	4'25	1'50	2'50	1
Diferencia. . .	50 °/₀	50 °/₀	50 °/₀	66 °/₀

De modo que si nuestro proyecto hubiese estado realizado en el año 1876, las mercancías se hubieran economizado 2.424.087 pesetas, como lo demostramos con los siguientes datos:

MOVIMIENTO DEL AÑO 1876.

		Tonelaje.		Economía.		Economía total
Altura. .	Importacion. . . .	482.611	á Ptas.	4	Ptas.	193.444
	Exportacion. . . .	90.262	» »	1'50	»	135.393
Cabotaje.	Importacion. . . .	106.900	» »	2'50	»	267.250
	Exportacion. . . .	46.501	» »	2	»	93.000
			Ptas.			2.424.087

Aplicacion de las mismas tarifas al tonelaje del año 1880:

MOVIMIENTO DEL AÑO 1880.

		Tonelaje.		Economía.		Economía total.
Altura. .	Importacion. . . .	587.214	á Ptas.	4	Ptas.	2.348.856
	Exportacion. . . .	160.300	» »	1'50	»	240.450
Cabotaje.	Importacion. . . .	154.589	» »	2'50	»	386.472'50
	Exportacion. . . .	60.576	» »	2	»	121.152
			Ptas.			3.096.930'50

Ante tan elocuentes pruebas, podemos afirmar sin temor de equivocarnos, que por término medio, el dia que nuestro proyecto se haya realizado, las mercancías economizarán 2.500.000 pesetas al año.

II.—CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS.

Con el apoyo de la estadística, no nos seria difícil calcular detalladamente la economía realizable con nuestros almacenes y con los diques flotantes y deponentes; pero con objeto de no hacer demasiado extenso este escrito, haremos un estudio breve, bajo la base de los datos generales ya mencionados, con el fin de demostrar que tal economía es exacta y de mucha importancia.

Almacenes generales.—Sin tomar en cuenta la enorme diferencia que resulta con el almacenaje en depósito, nos limitaremos á comparar los gastos de los almacenes libres.

Con nuestros almacenes se ahorra el carretaje que importa 7 reales tonelada, con más 4 reales para cargar carros y desestivar. Encontramos, desde luego, que de un sistema á otro, sin entrar en otros conceptos, hay una diferencia de 2 pesetas por lo ménos por tonelada, que representa un ahorro de 200.000 pesetas al año, si aplicamos nuestro cálculo, nada exagerado por cierto, de que anualmente haya un movimiento de entrada y salida en almacenes de 100.000 toneladas; cifra mínima que corresponde bajo el supuesto de que continuamente estén almacenadas 35.000 toneladas

Aun cuando serviria de apoyo á nuestras afirmaciones, no consideraremos la economía realizable con los diques flotantes y deponentes, que ciertamente seria de importancia si se considera que muchos buques se ven obligados á ir á Marsella y á otros puntos sin otro objeto principal que el de carenar sus fondos.

No debe olvidarse, que al demostrar las ventajas que con nuestro proyecto pueden obtenerse, hemos prescindido de mencionar la economía que realizará la Hacienda pública, desde el momento que cuente con edificios propios para organizar bien su administracion, y pueda, con toda seguridad, guardar el puerto; ni tampoco hemos calculado el beneficio que reportarán los ramos de Guerra y Marina cuando puedan verificarse las operaciones de embarque y desembarque de tropas con ahorro del coste del lanchaje y economía de tiempo; pudiendo aumentarse estas ventajas, con la facilidad que, en un caso dado, pueden proporcionar los almacenes y tinglados cerrados para improvisar el alojamiento de un cuerpo de muchos miles de hombres.

Apuntamos ligeramente estas ideas, que en su desarrollo han de producir nuevas demostraciones á favor de la conveniencia de nuestro proyecto.

Para concluir, de acuerdo con los datos ya expuestos, consignaremos el

RESÚMEN DE LA ECONOMÍA REALIZABLE CON NUESTRO PROYECTO.

Los buques economizan.	Ptas.	300.000	al año.
Las mercancías. . . .	»	2.500.000	»
Los almacenes. . . .	»	200.000	»
TOTAL.	Ptas.	3.000.000	al año.

De suerte que nuestro proyecto economiza al Comercio de Barcelona, cuando ménos, 3.000.000 de pesetas al año; resultado brillante muy digno de tomarse en cuenta por cuantos se interesan por el progreso del Comercio español y desean el adelanto y enriquecimiento de esta Nacion.

PROYECTO

DE

DISTRIBUCION INTERIOR

DEL

Puerto de Barcelona

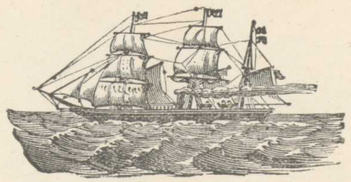
POR

JOSÉ E. DE OLANO,

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos; de Artes y Manufacturas; y de Minas.

PREMIADO CON MEDALLA DE PLATA EN LA EXPOSICION INTERNACIONAL GEOGRAFICA DE VENECIA, 1881.

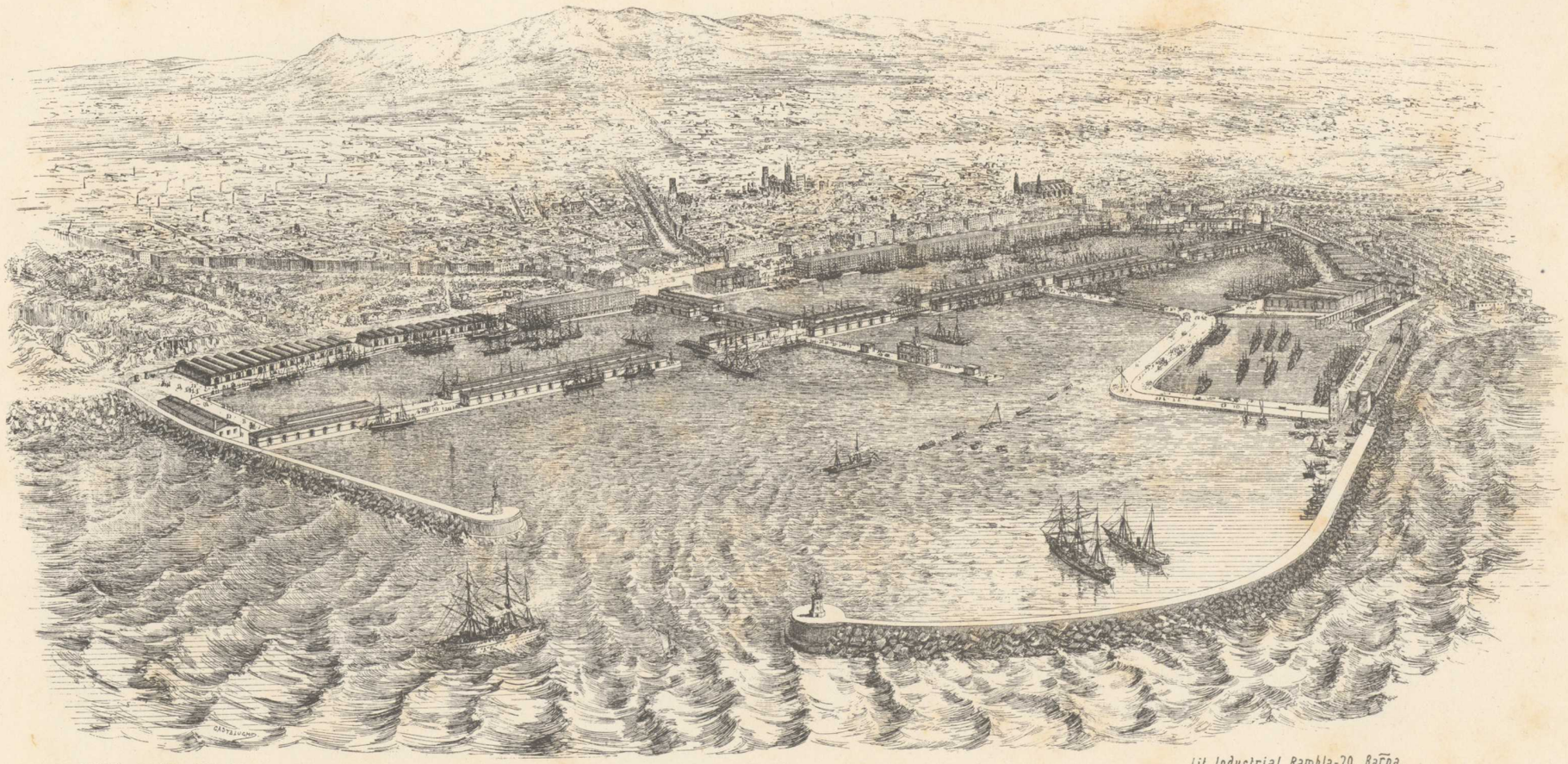
PLANOS.



BARCELONA.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE LOS SUCESORES DE NARCISO RAMIREZ Y C.ª—1881.

PUERTO DE BARCELONA



NOBAS Y BONET. FOTO-LIT.

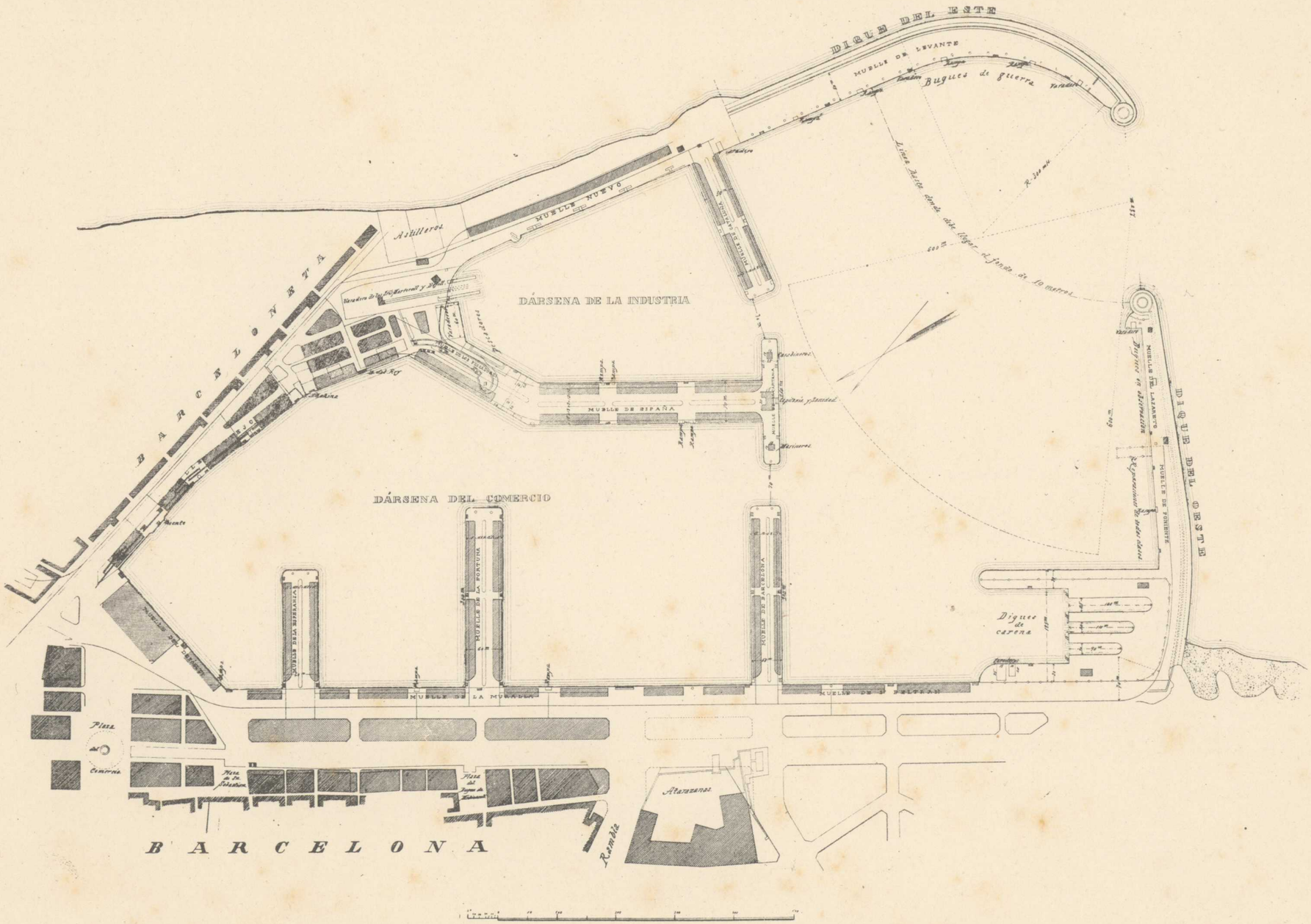
Lit Industrial Rambla-20. Barna.

PROYECTO DE DISTRIBUCION INTERIOR POR EL INGENIERO

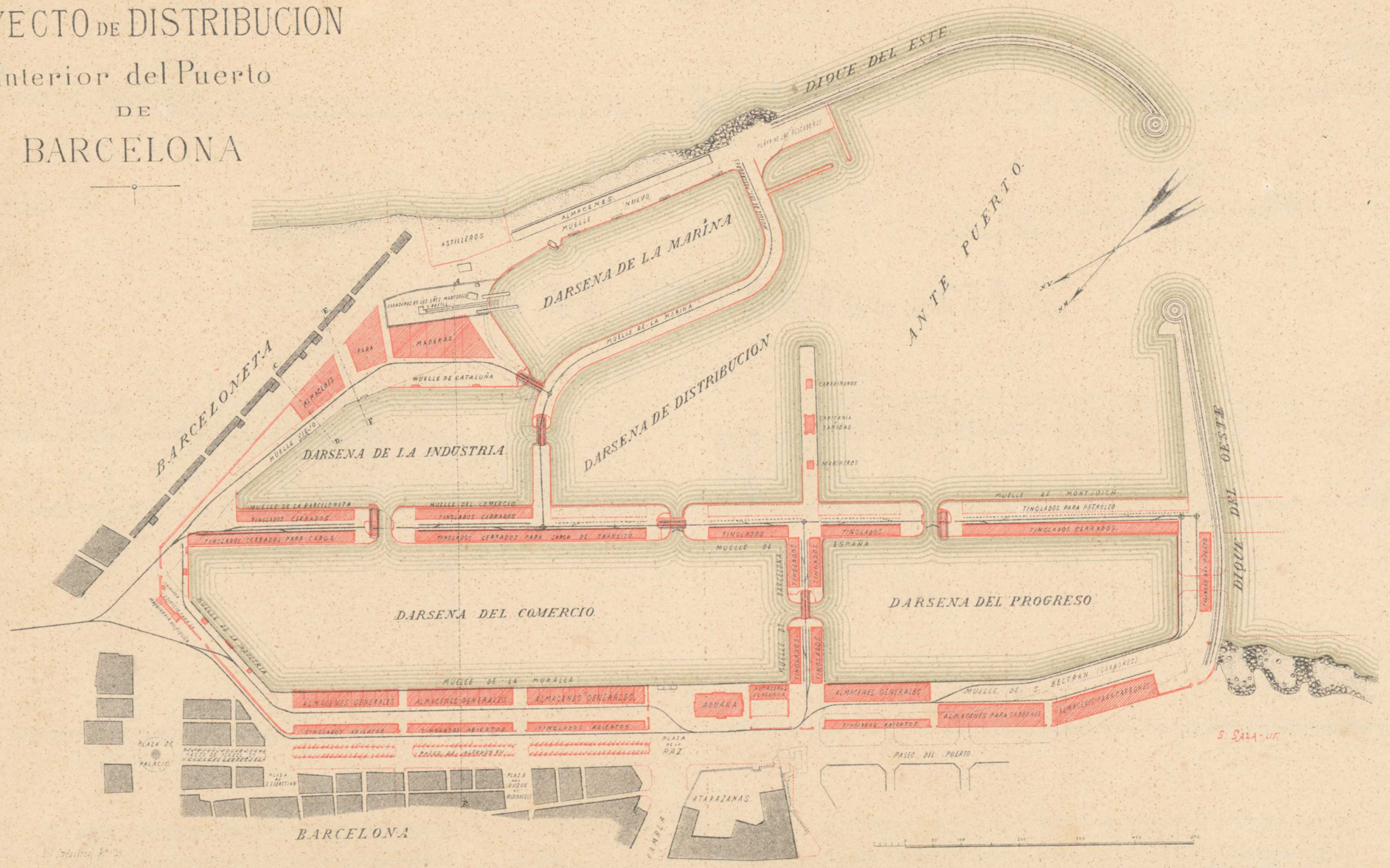
José De Olano

PLANO GENERAL DEL PUERTO DE BARCELONA

APROBADO EL 10 ENERO 1877

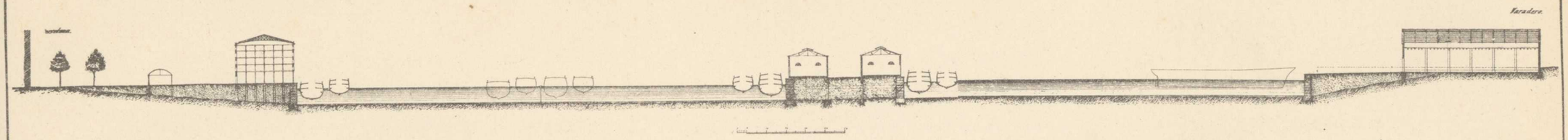


PLANO GENERAL
DEL
PROYECTO DE DISTRIBUCION
Interior del Puerto
DE
BARCELONA

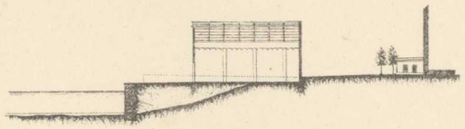


SECCION DEL PUERTO

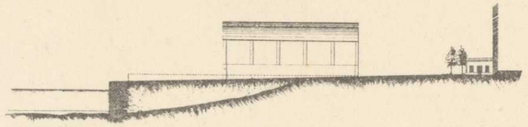
POR AB



POR CD

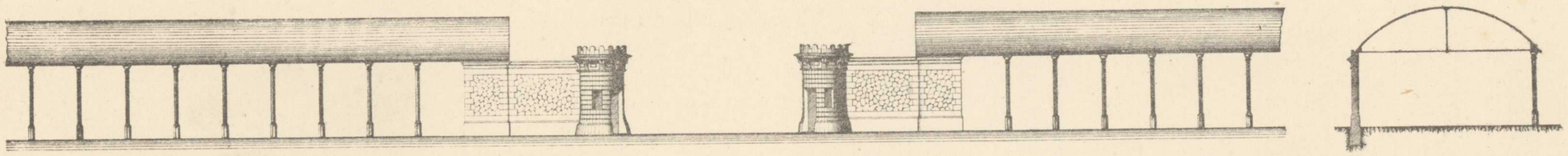


POR EF

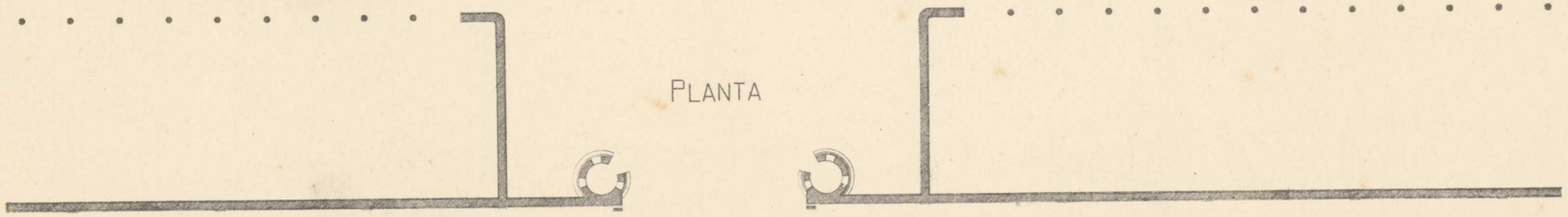


PARED DE CIRCUNVALACION

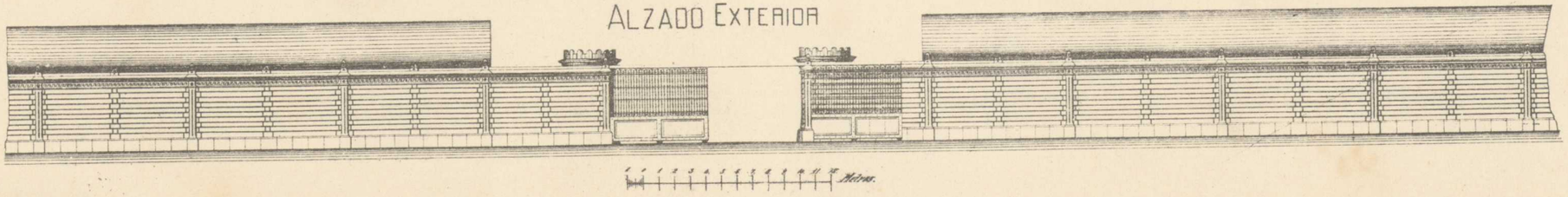
ALZADO INTERIOR



PLANTA

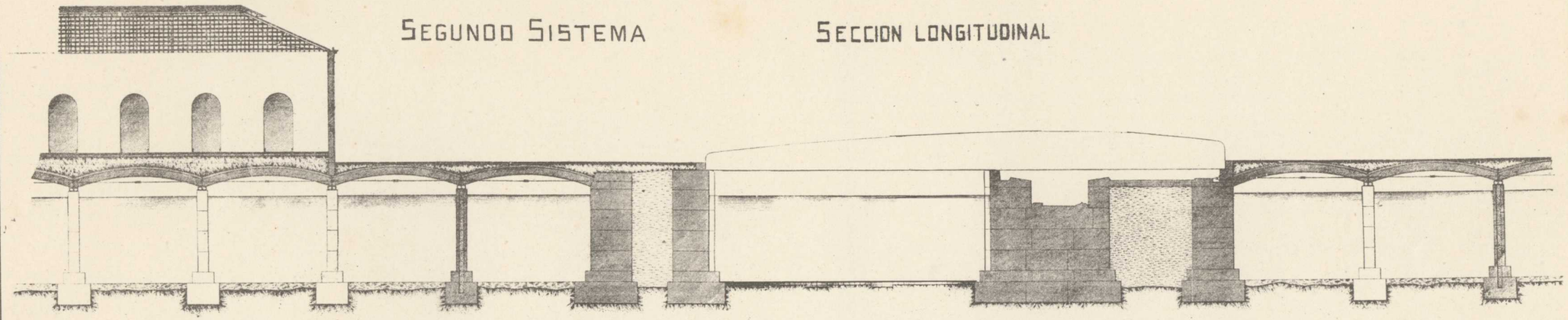


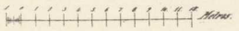
ALZADO EXTERIOR



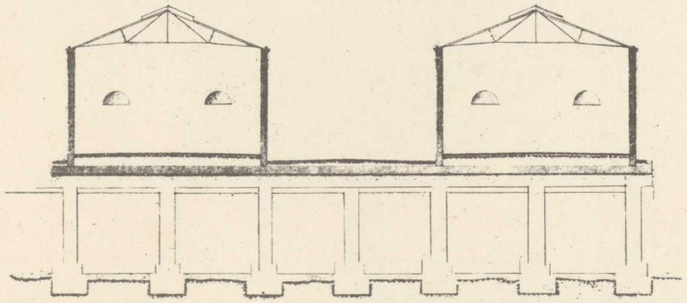
CONSTRUCCION DE MUELLES

SEGUNDO SISTEMA SECCION LONGITUDINAL

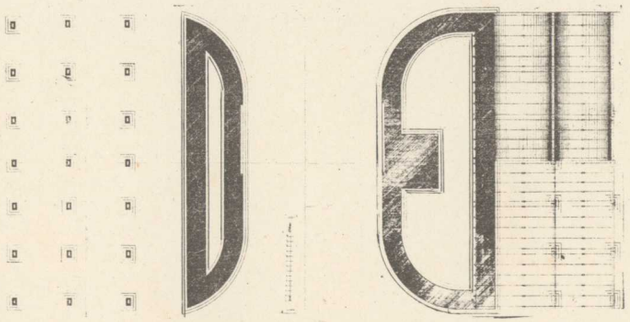




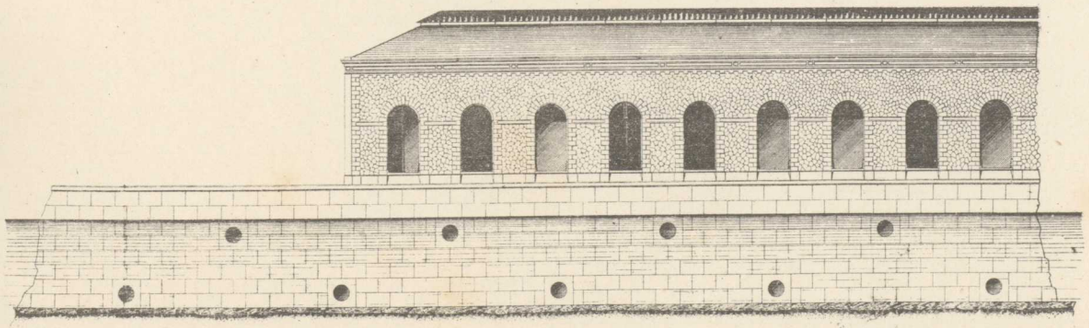
SECCION TRANSVERSAL



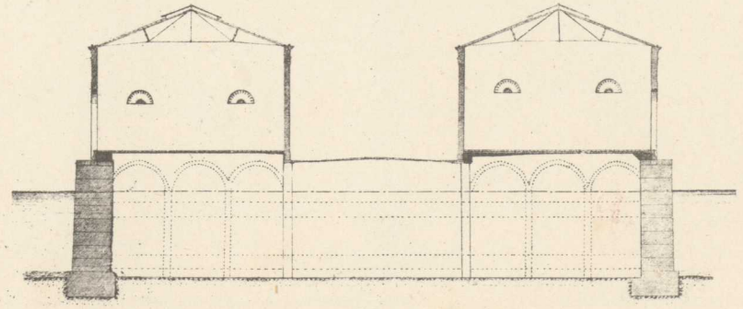
PLANTA



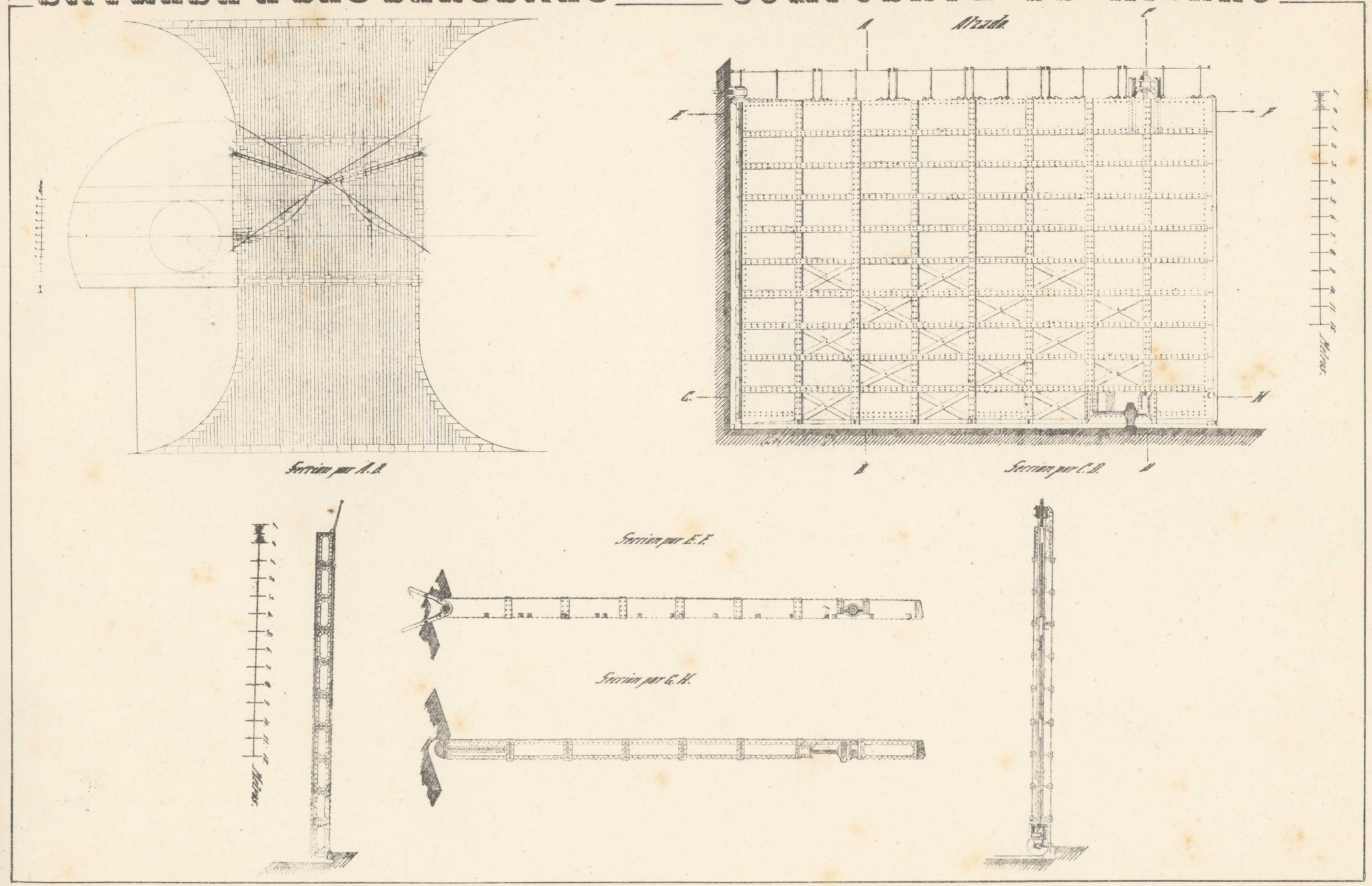
PRIMER SISTEMA SECCION LONGITUDINAL



PRIMER SISTEMA SECCION TRANSVERSAL



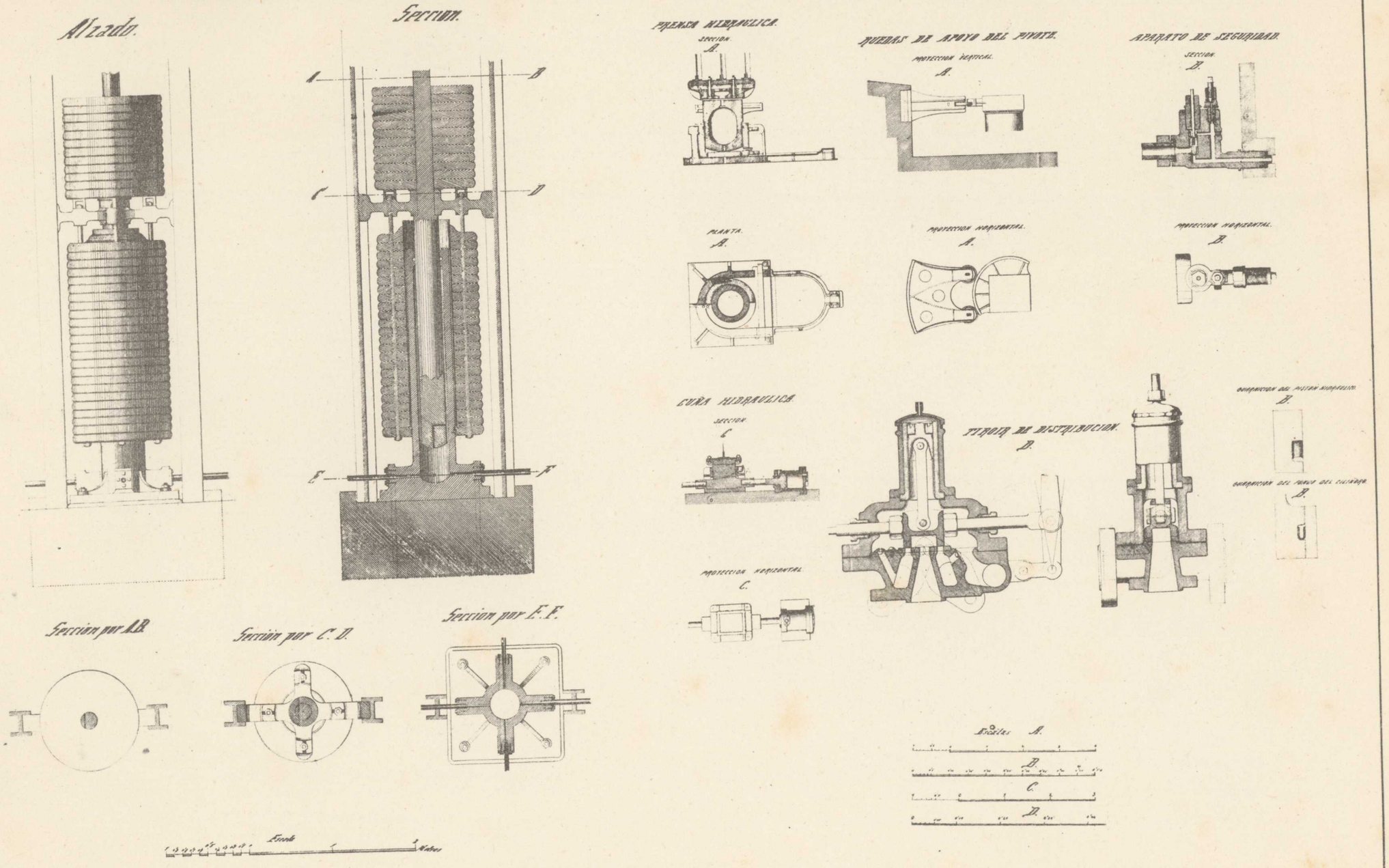
ENTRADA A LAS DARSENAS — COMPUERTA DE HIERRO



ACUMULADOR ARMSTRONG

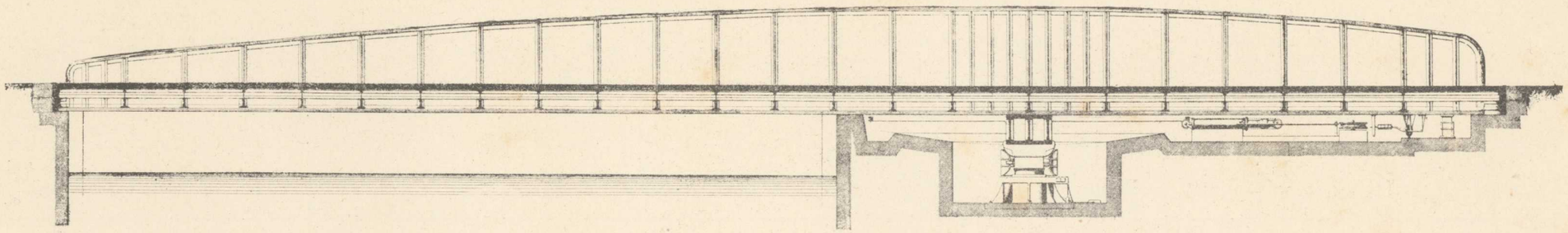
PUENTE GIRATORIO

DETALLES

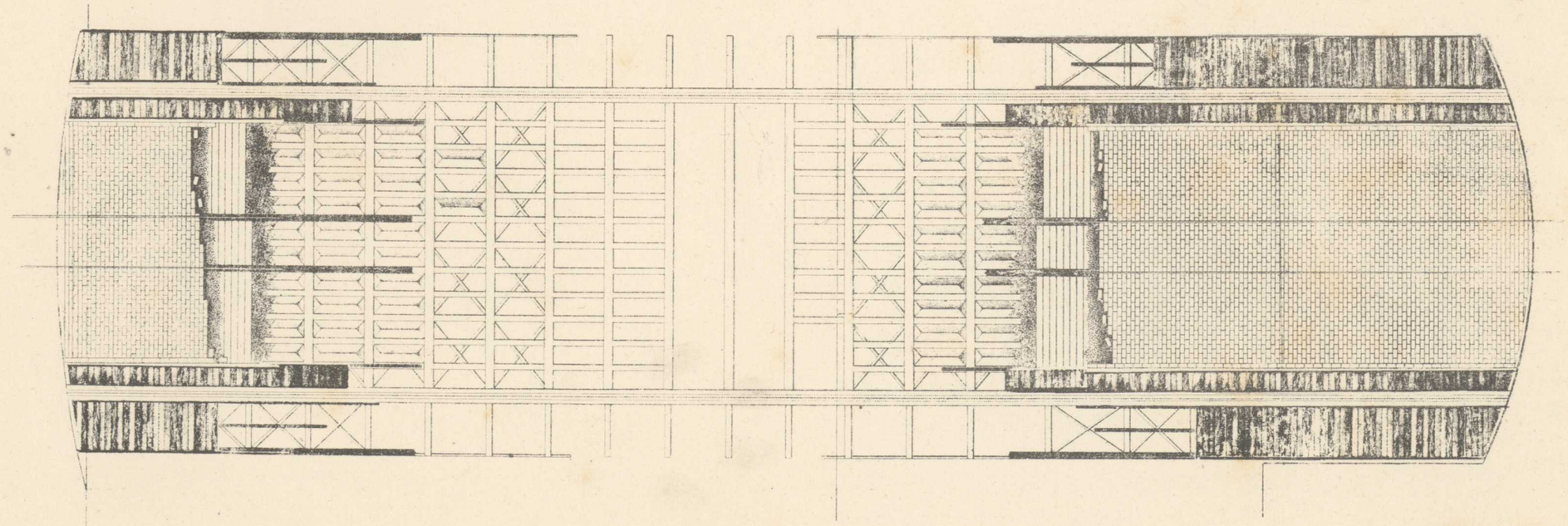


PUENTE GIRATORIO

SECCION LONGITUDINAL

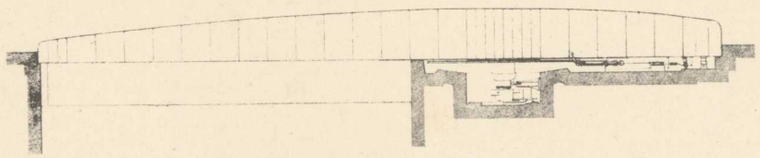


PLANTA DE CONSTRUCCION

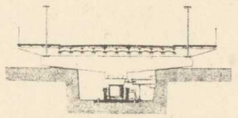


PUENTE GIRATORIO

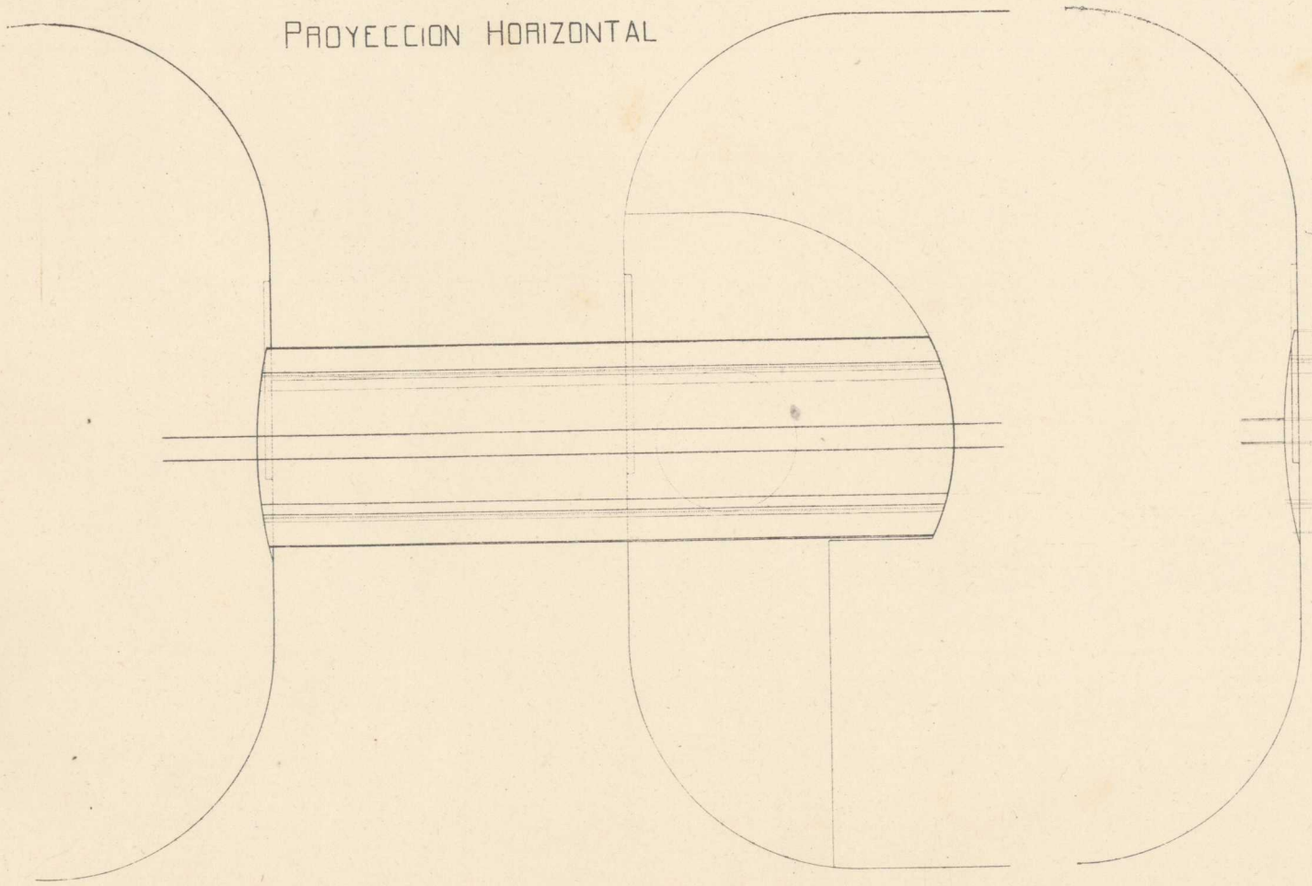
ALZADO



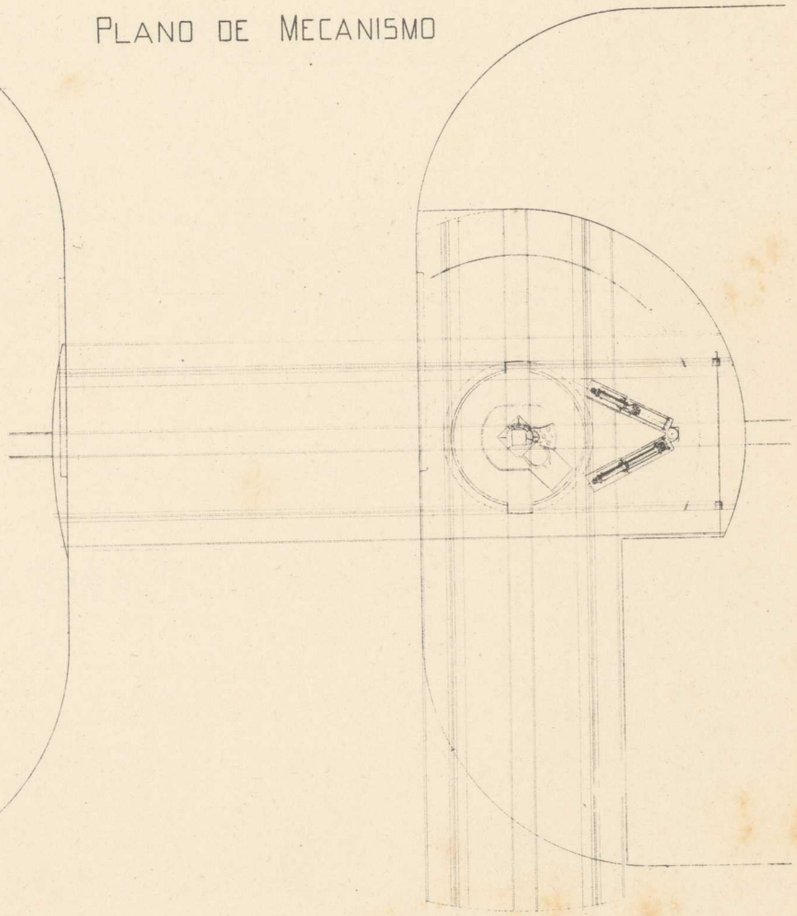
SECCION TRANSVERSAL



PROYECCION HORIZONTAL

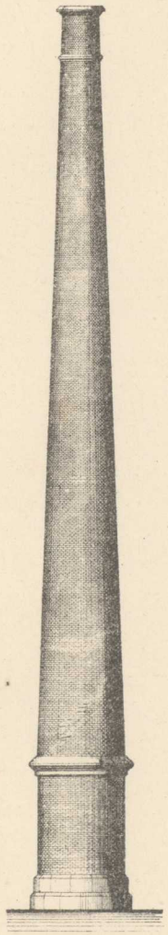


PLANO DE MECANISMO

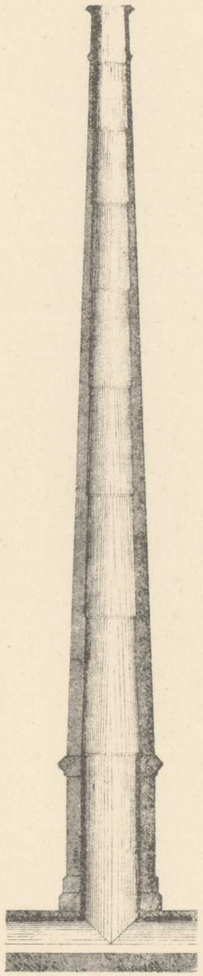


CHIMENEA

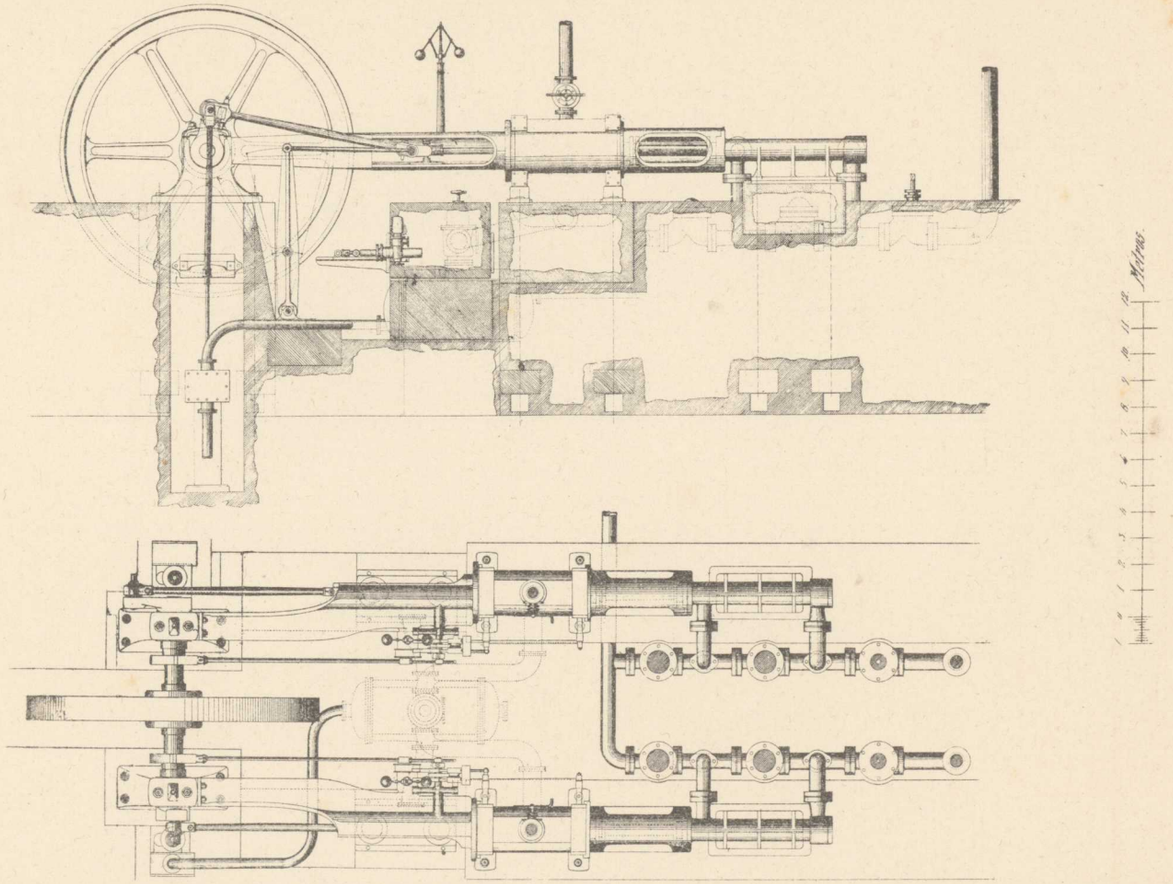
ALZADO



SECCION

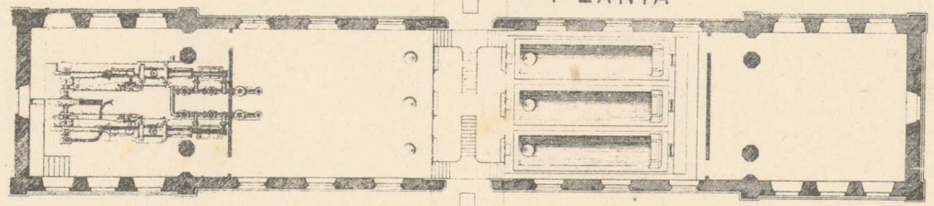


MAQUINARIA MOTRICE

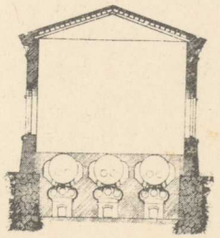


EDIFICIO PARA LA MAQUINARIA HIDRAULICA

PLANTA

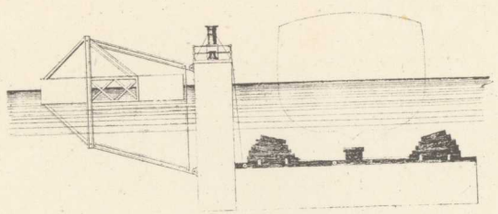


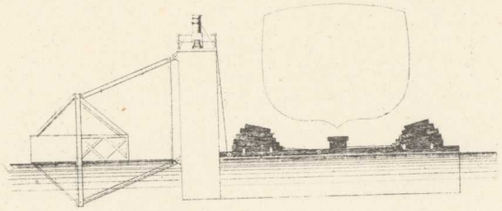
SECCION

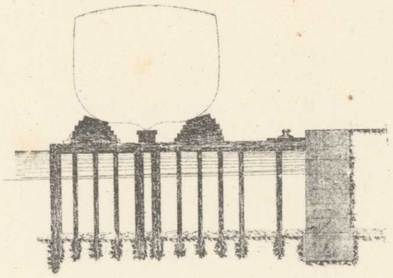


DIQUES FLOTANTES Y DEPONENTES

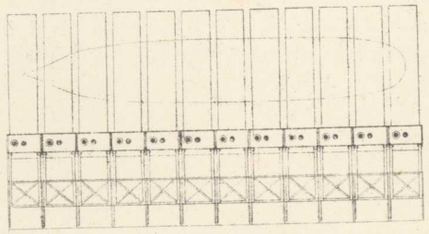
ALZADOS

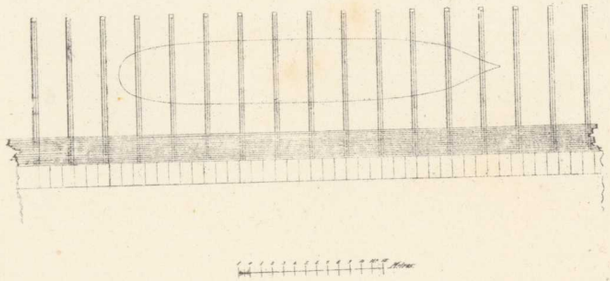




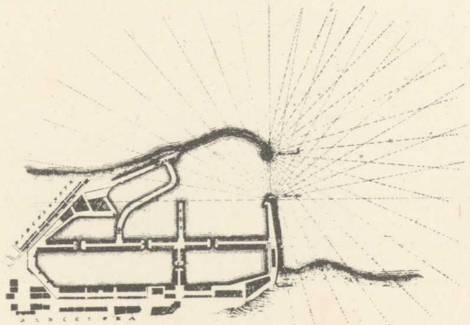


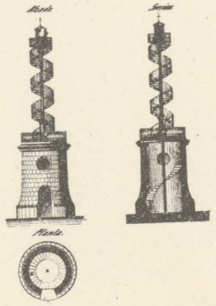
PLANTAS

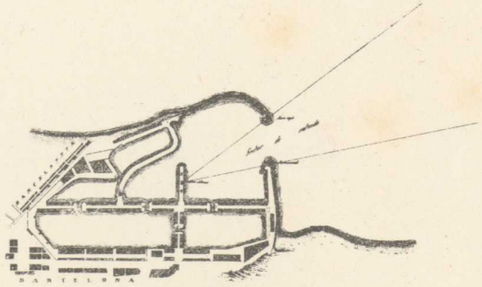




FAROS

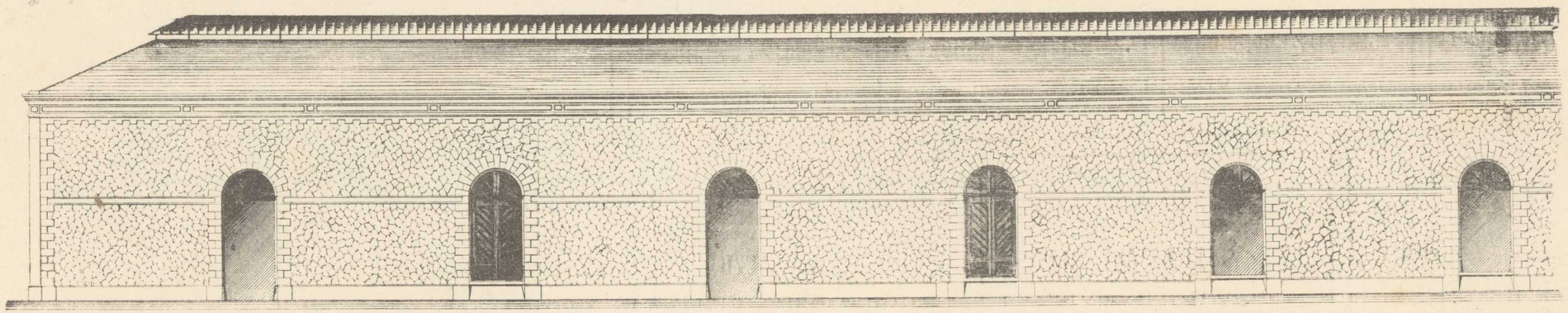


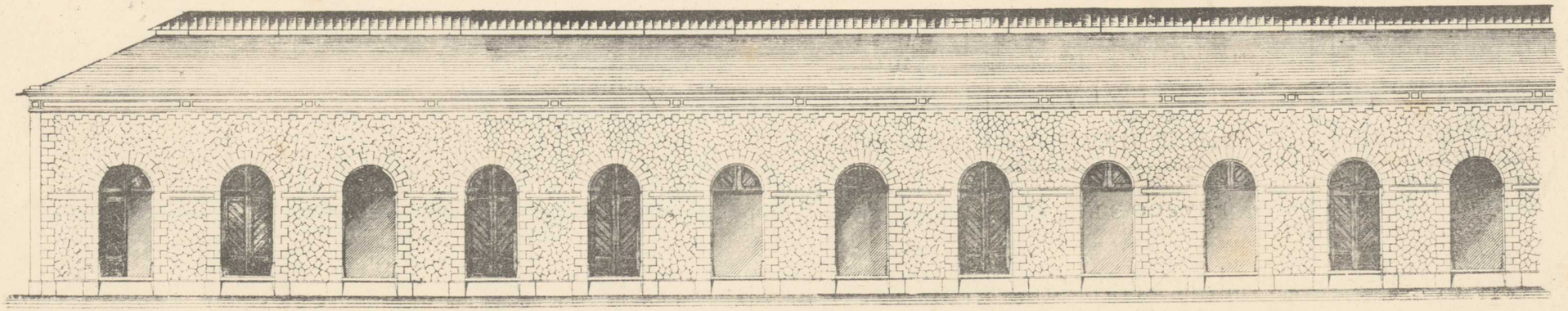




TINGLADOS CERRADOS

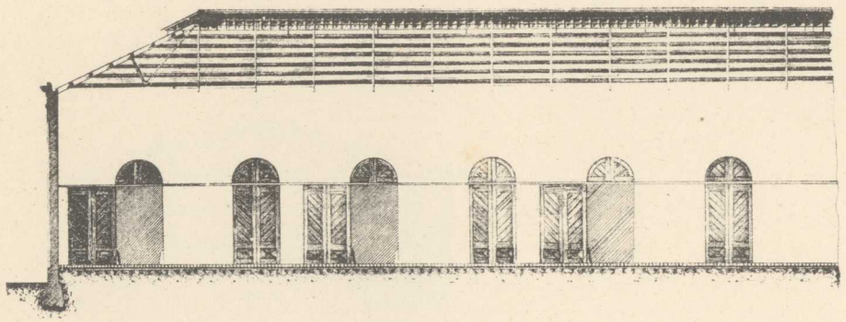
FACHADAS PRINCIPALES



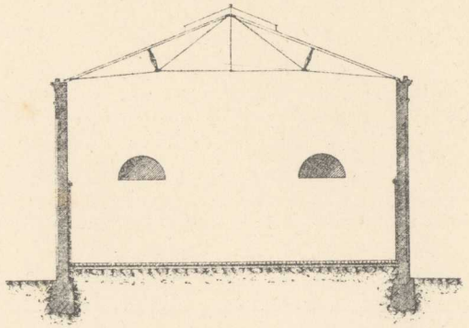


TINGLADOS CERRADOS

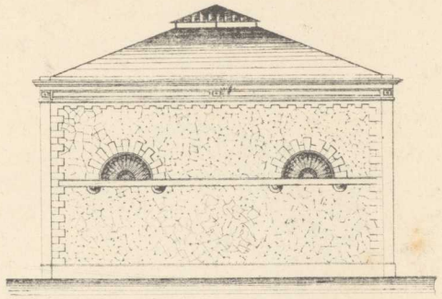
SECCION LONGITUDINAL



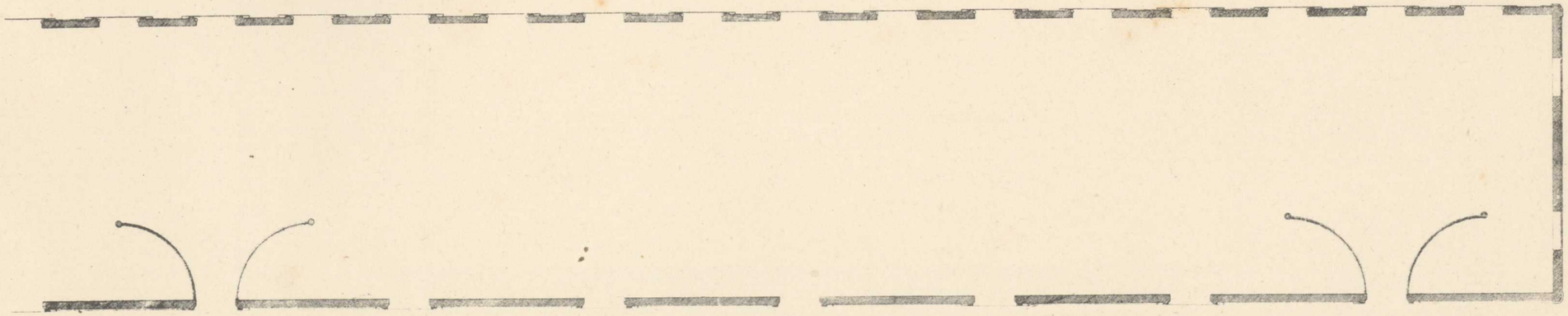
SECCION TRANSVERSAL



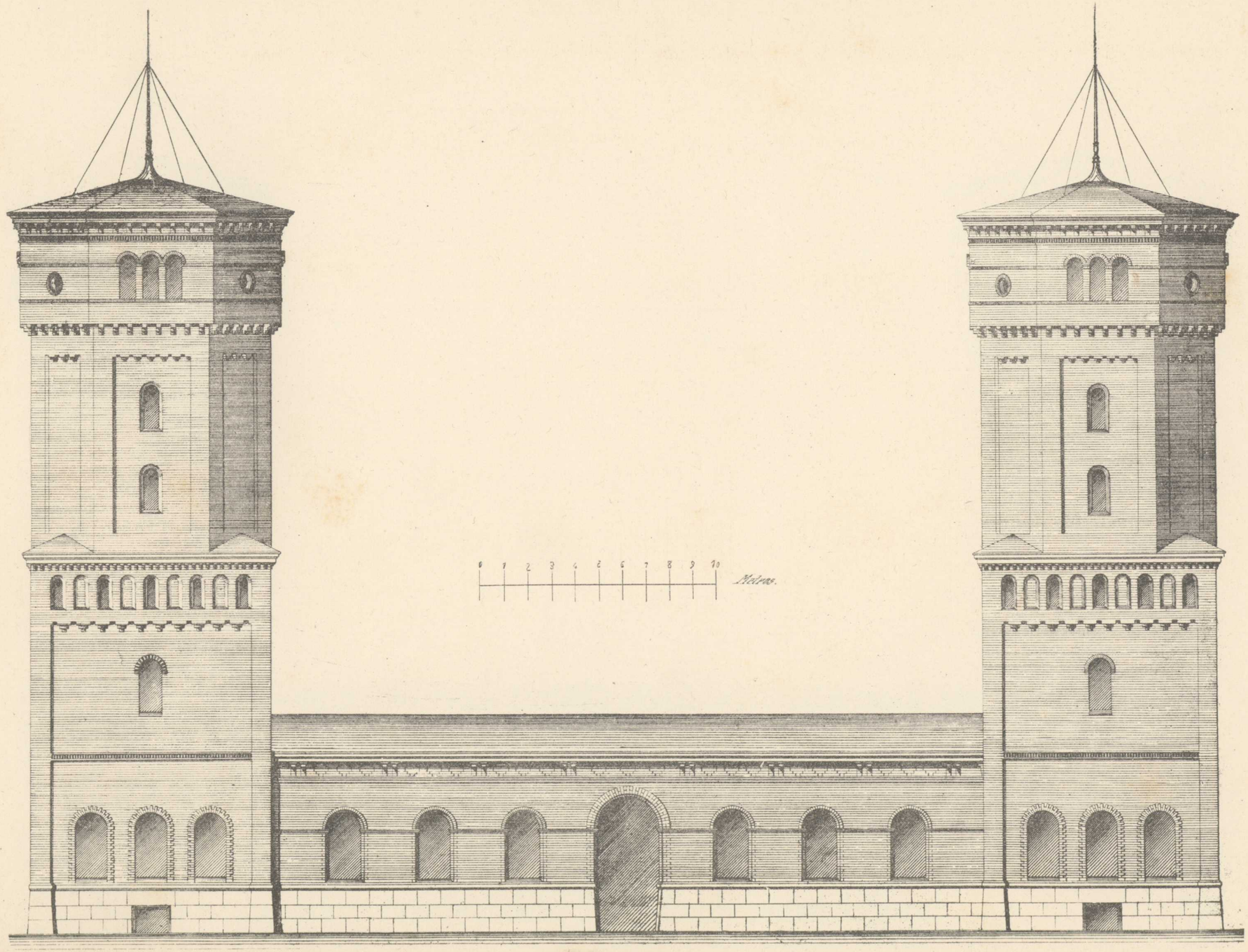
FACHADA LATERAL



PLANTA

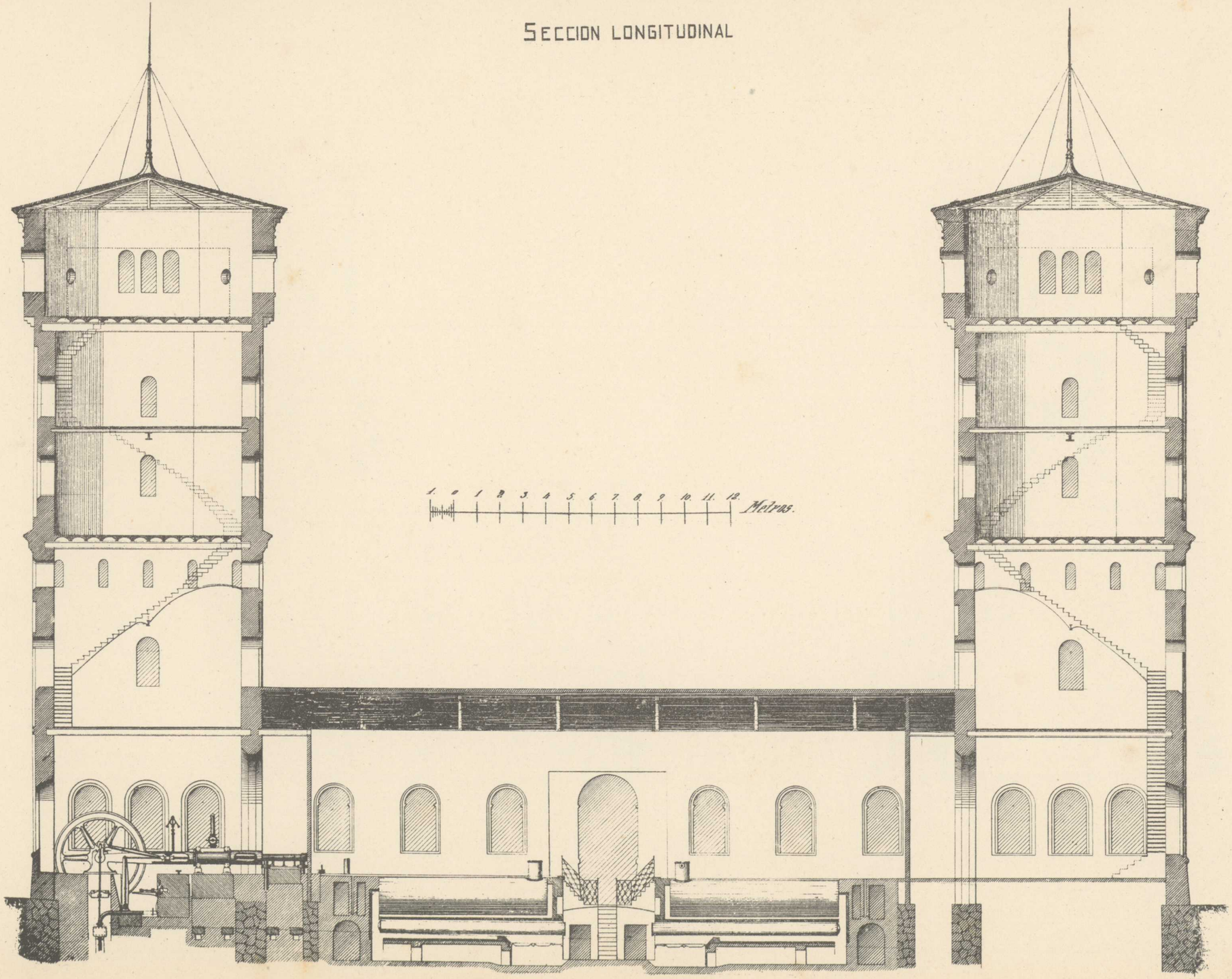


EDIFICIO PARA LA MAQUINARIA HIDRAULICA



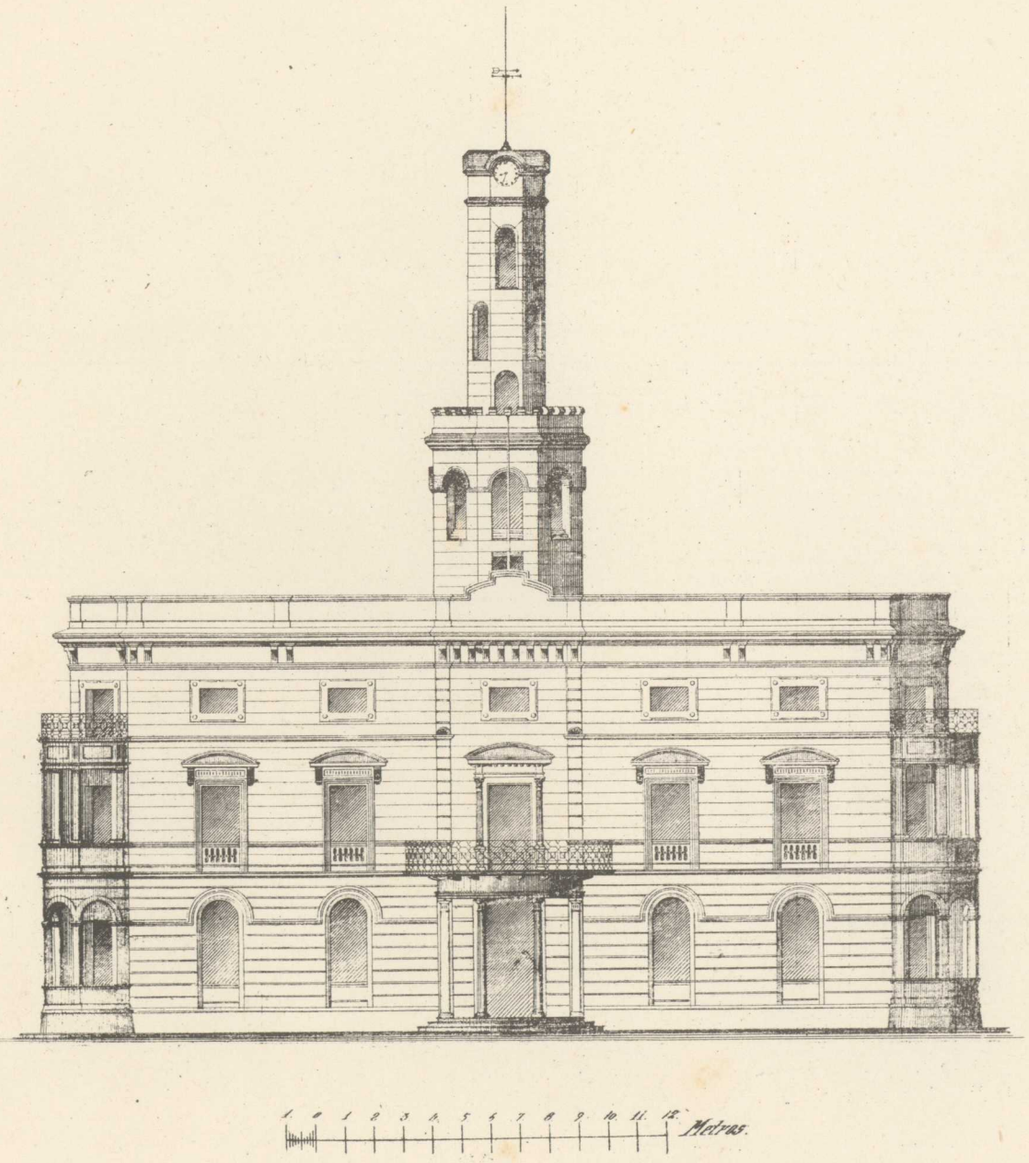
EDIFICIO PARA LA MAQUINARIA HIDRAULICA

SECCION LONGITUDINAL

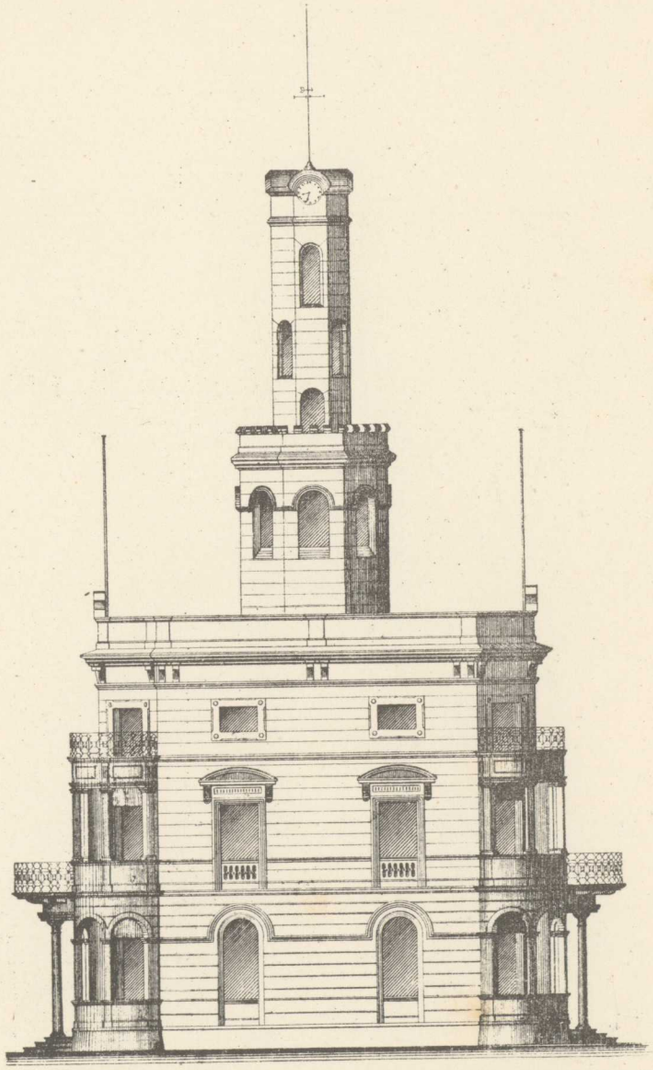


CAPITANIA Y SANIDAD DEL PUERTO

FACHADA PRINCIPAL

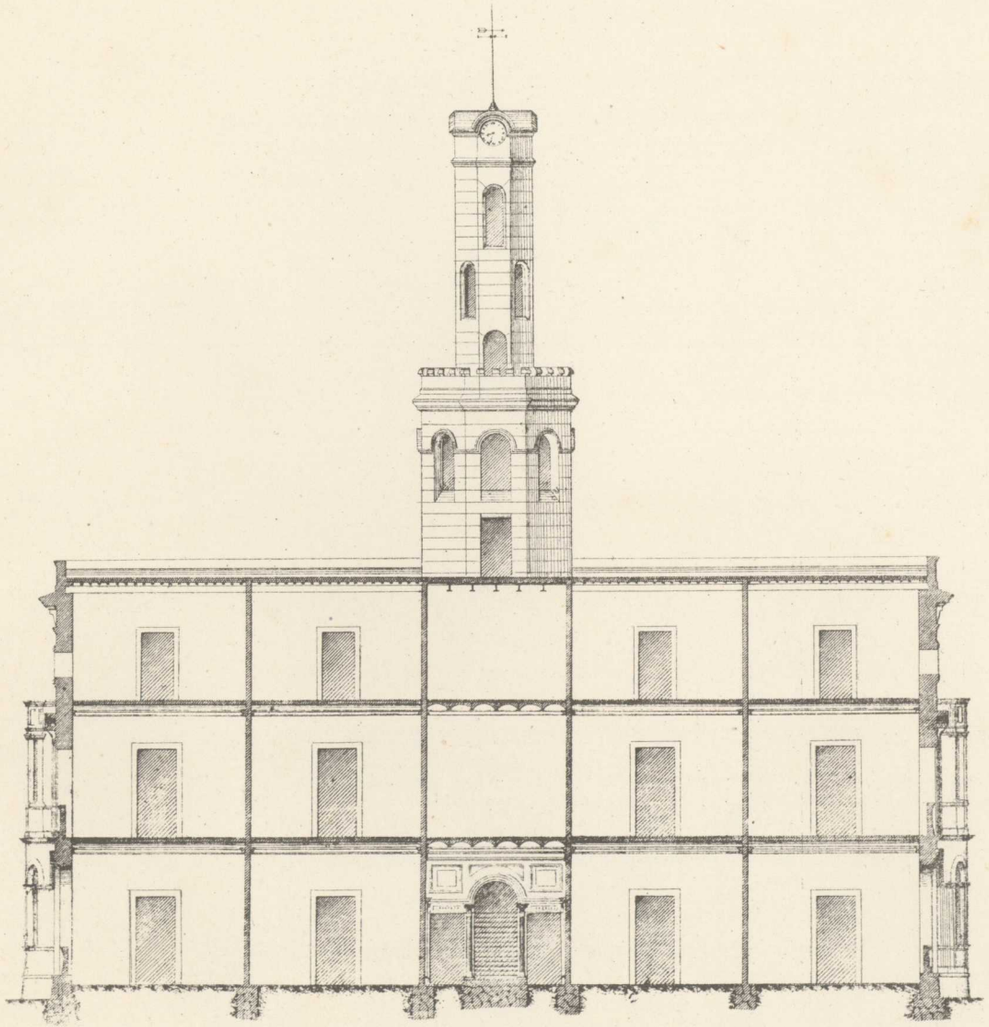


FACHADA LATERAL

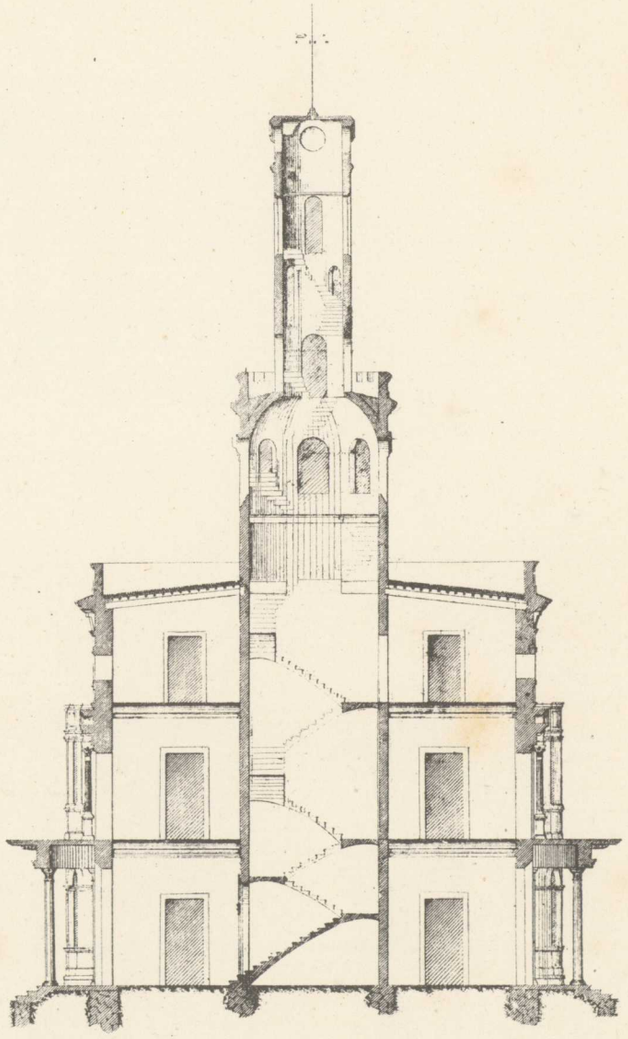


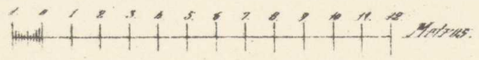
CAPITANIA Y SANIDAD DEL PUERTO

SECCION LONGITUDINAL



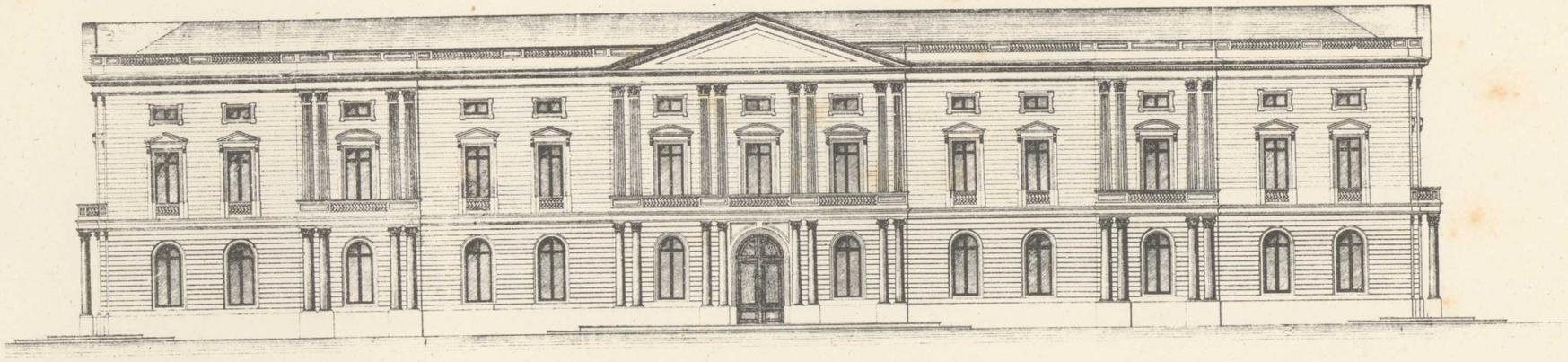
SECCION TRANSVERSAL



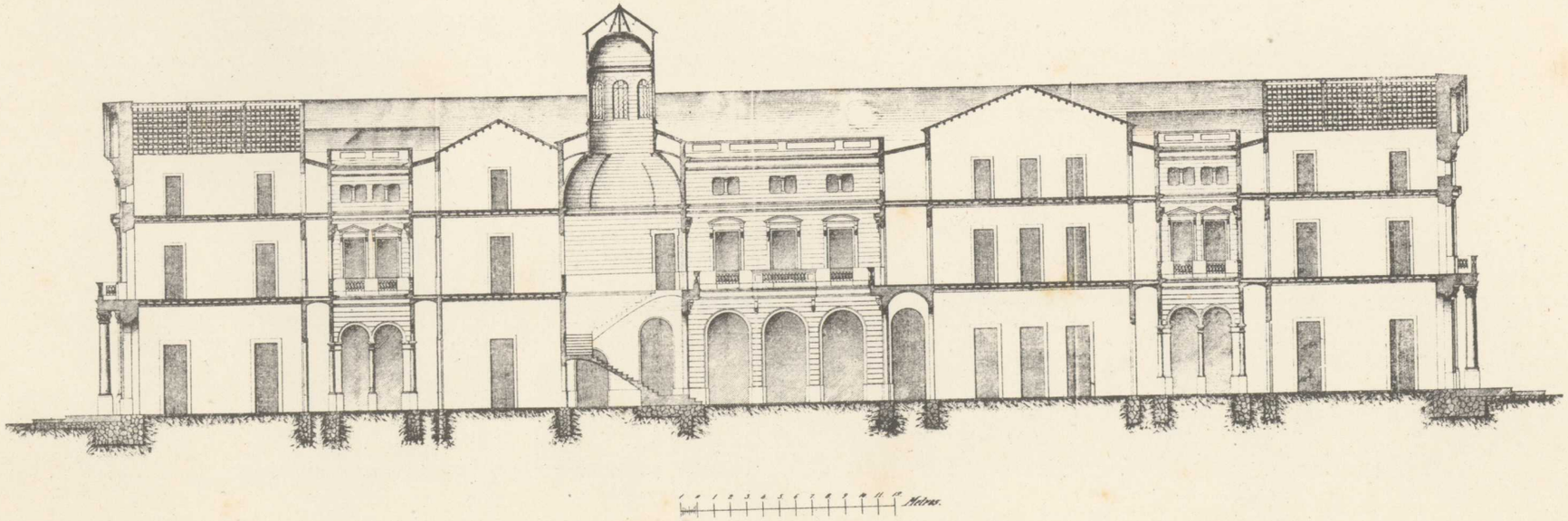


ADUANA

FACHADA PRINCIPAL

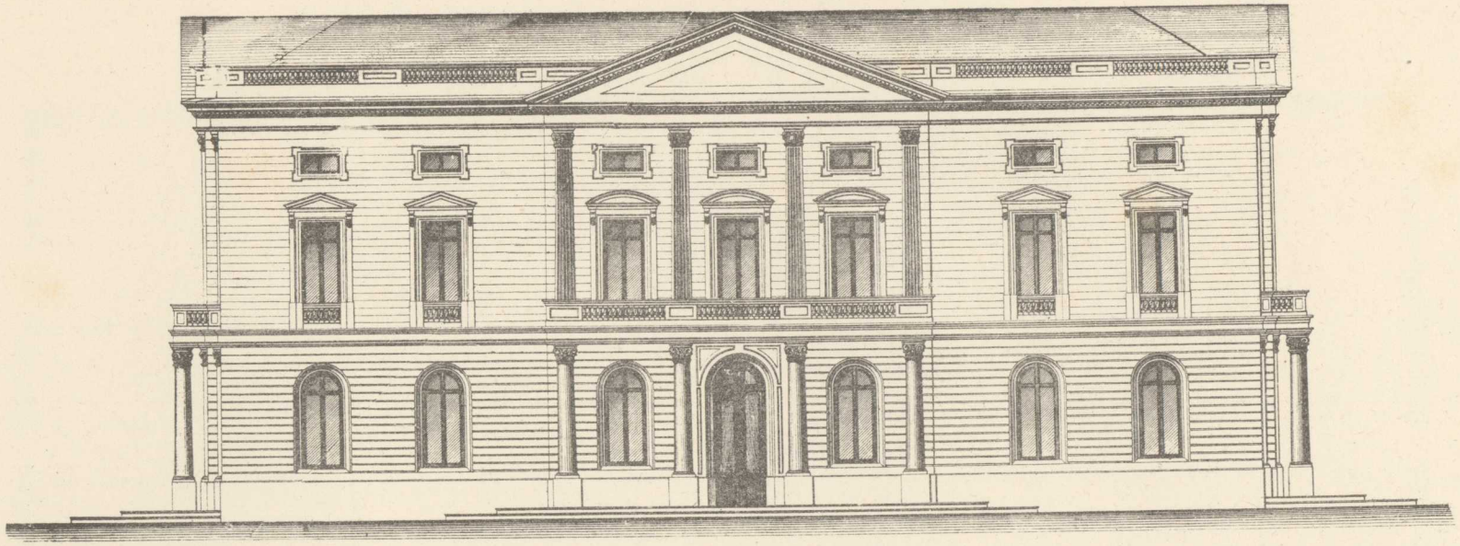


SECCION LONGITUDINAL

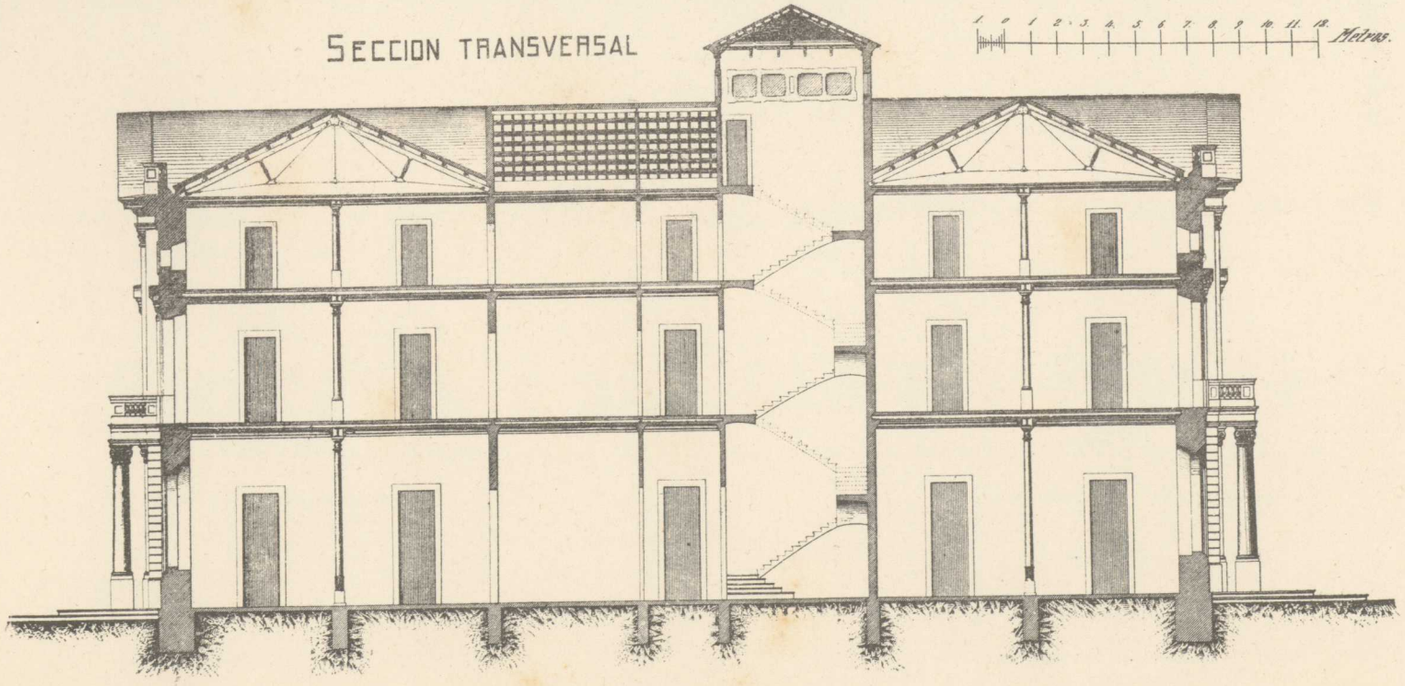


ADUANA

FACHADA LATERAL

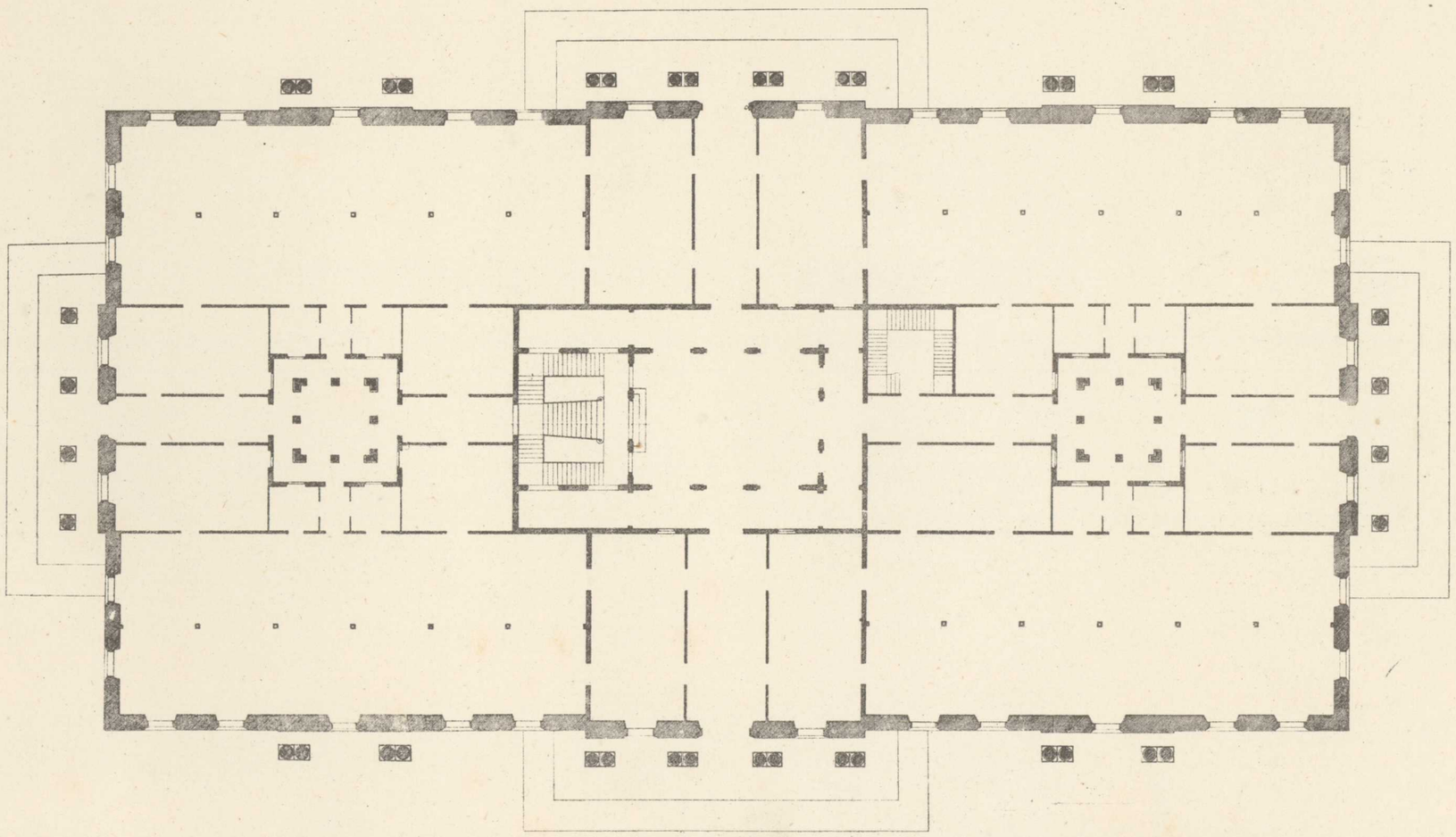


SECCION TRANSVERSAL



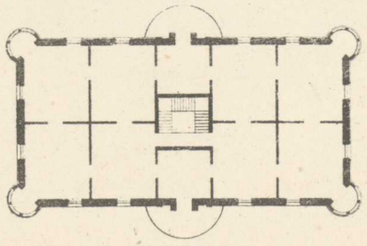
ADUANA

PLANTA

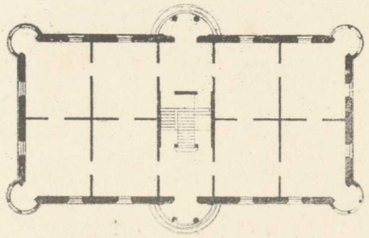


CAPITANIA Y SANIDAD DEL PUERTO

PLANTA DE LOS PISOS

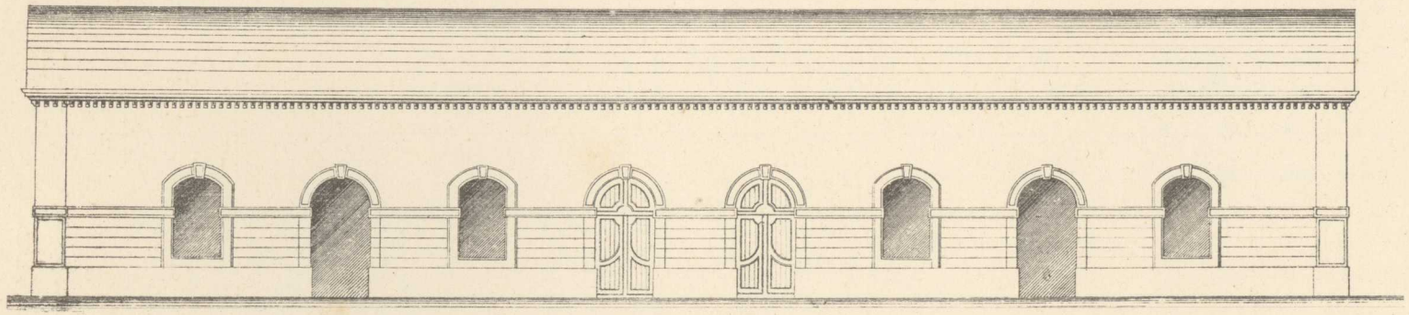


PLANTA BAJA

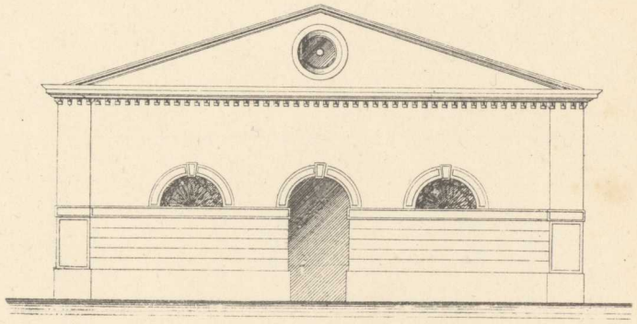


ALMACENES DE ADUANA

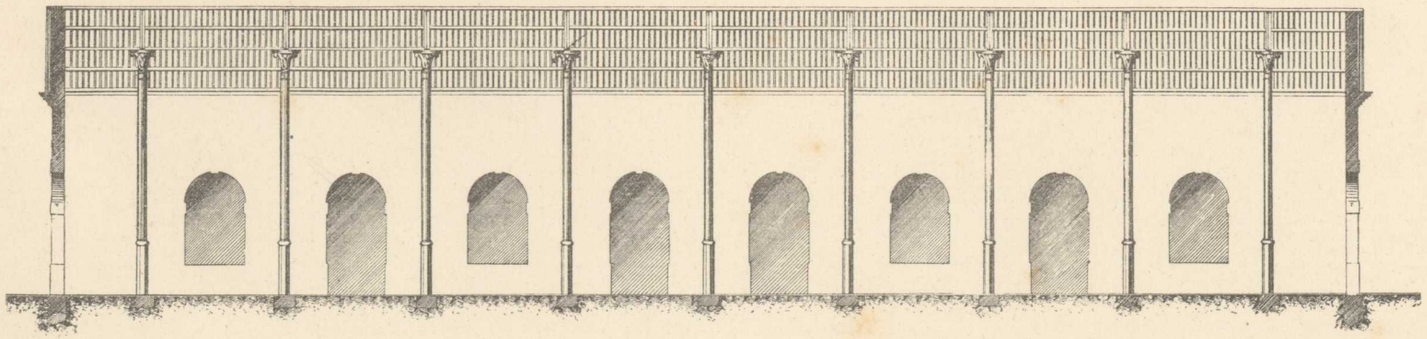
FACHADA PRINCIPAL



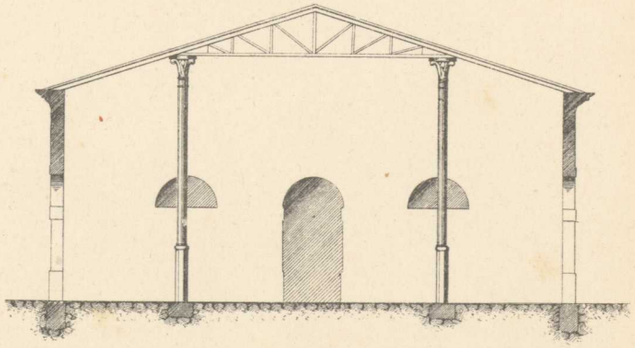
FACHADA LATERAL

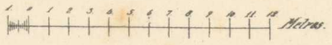


SECCION LONGITUDINAL

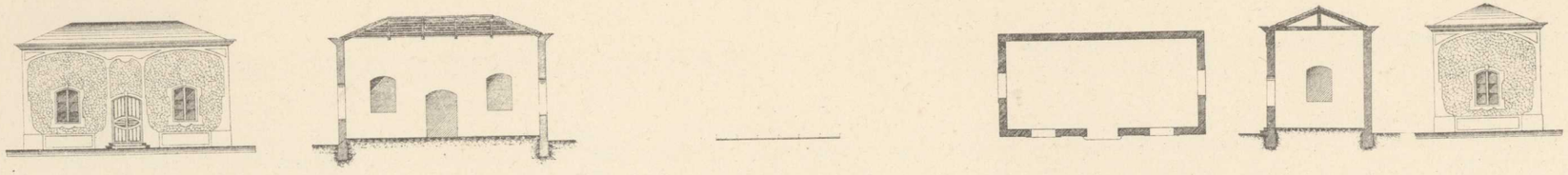


SECCION TRANSVERSAL

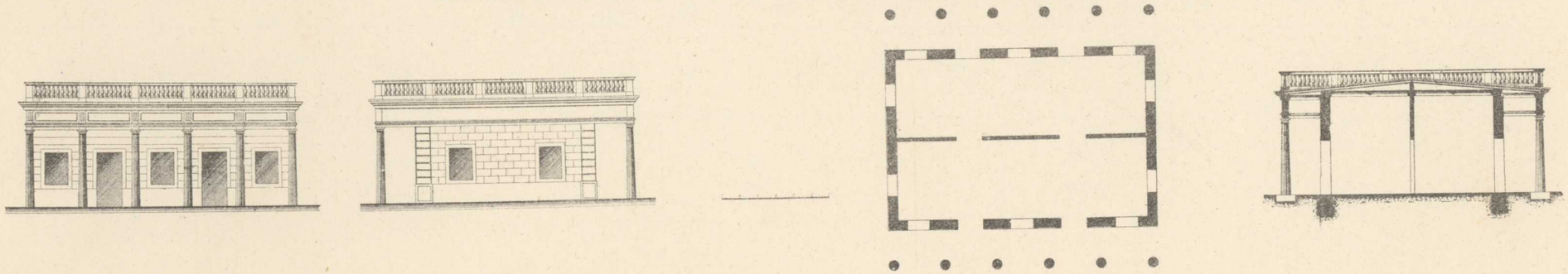




CASETAS PARA GUARDA PUENTES Y PUERTAS

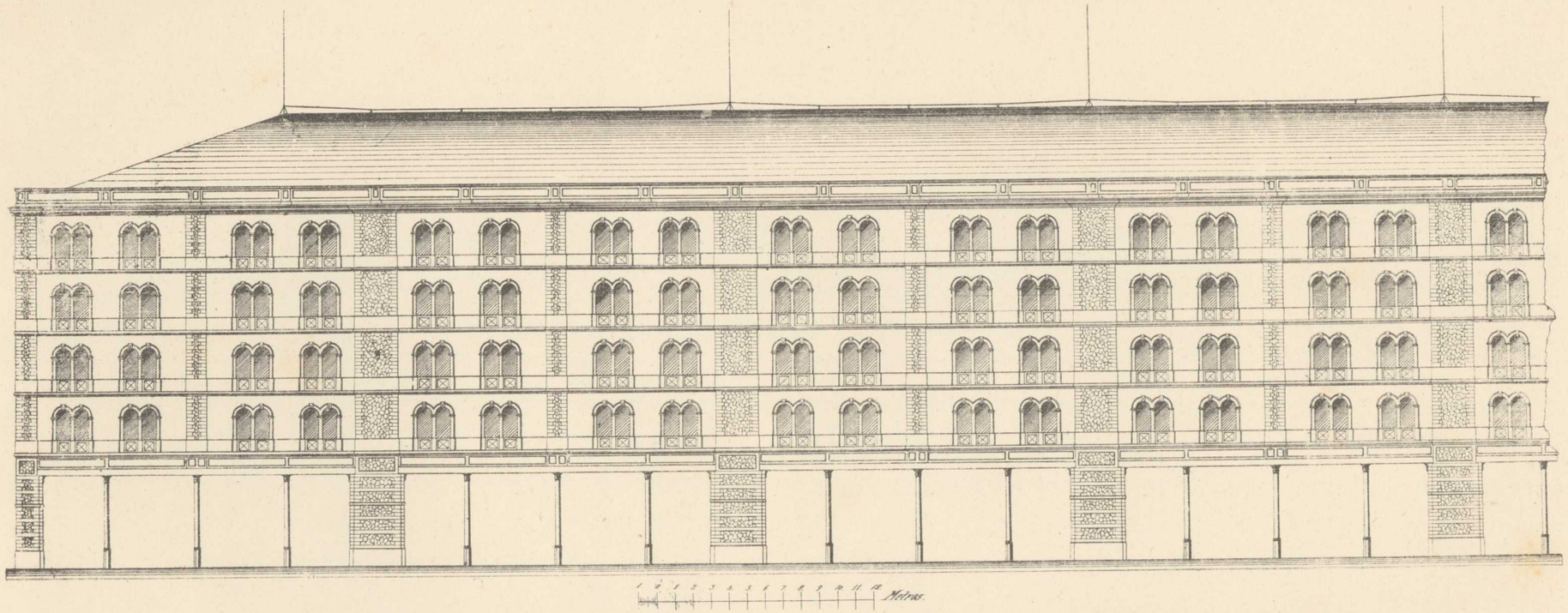


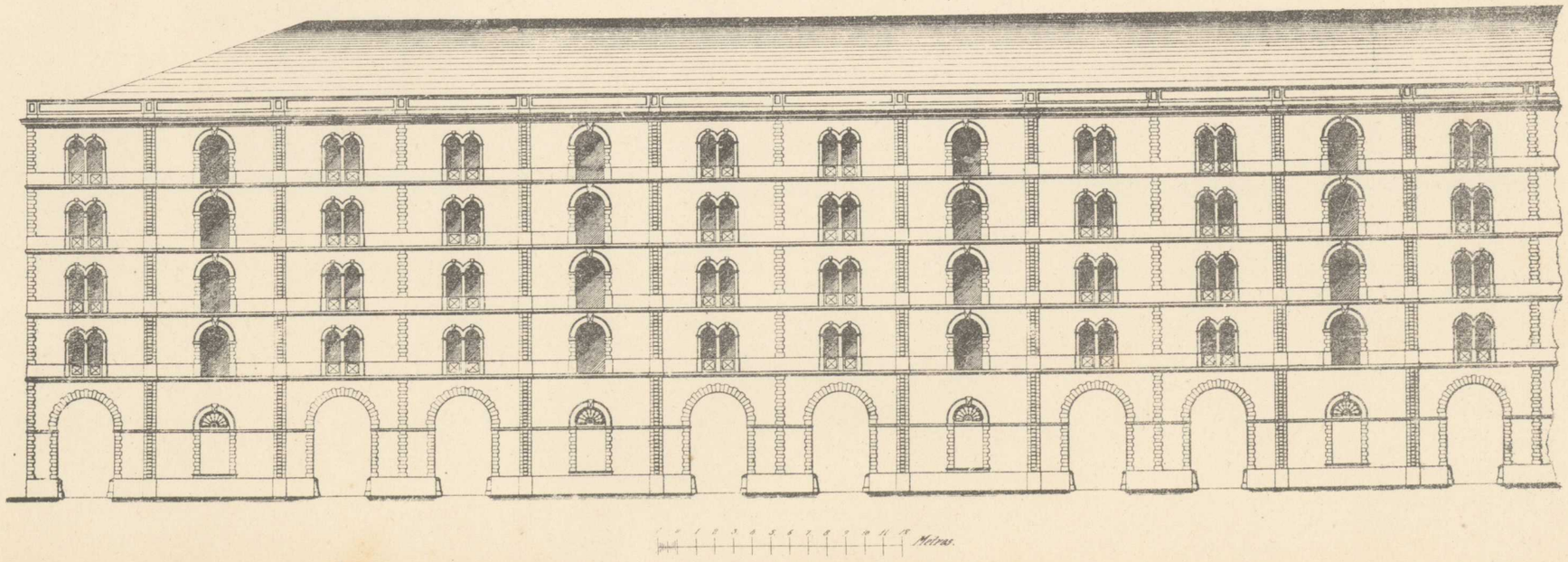
CASETAS PARA PRACTICOS



TALLERES DEL PUERTO

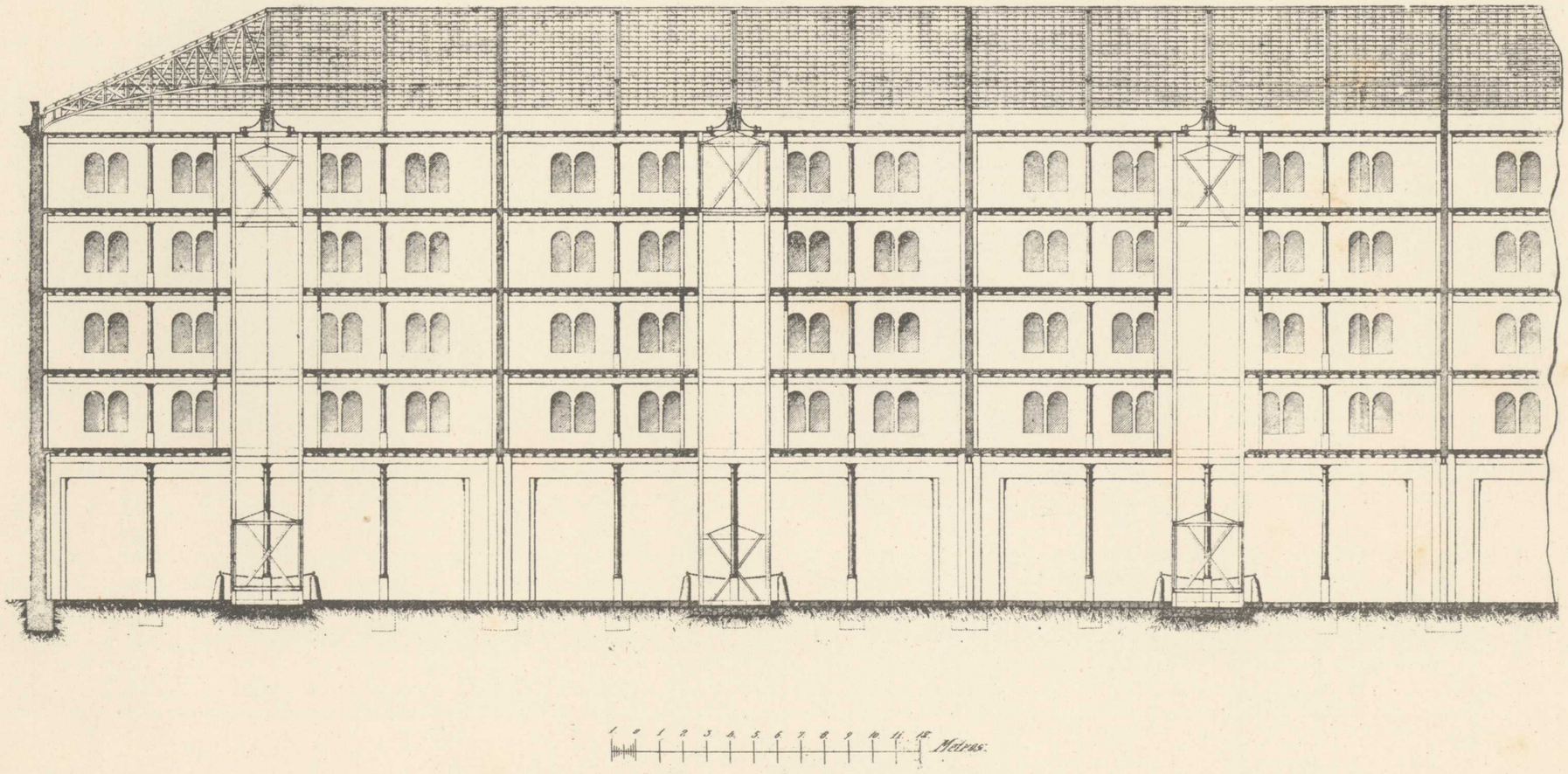
FACHADAS PRINCIPALES





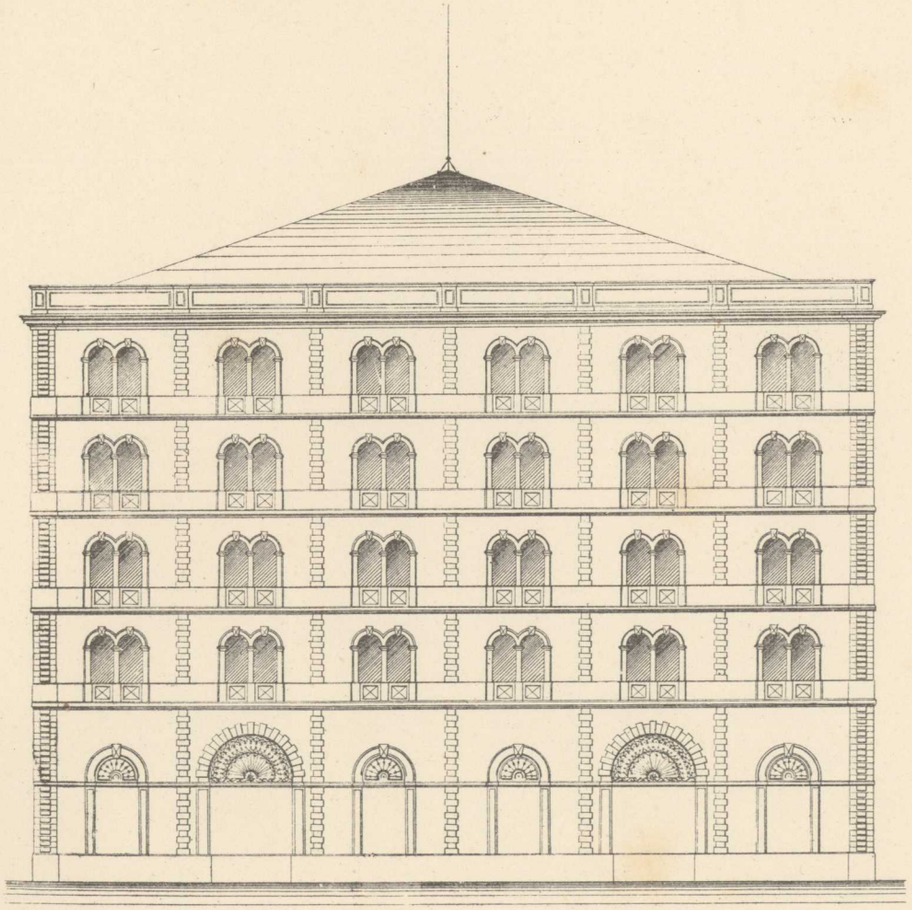
ALMACENES GENERALES

SECCION LONGITUDINAL

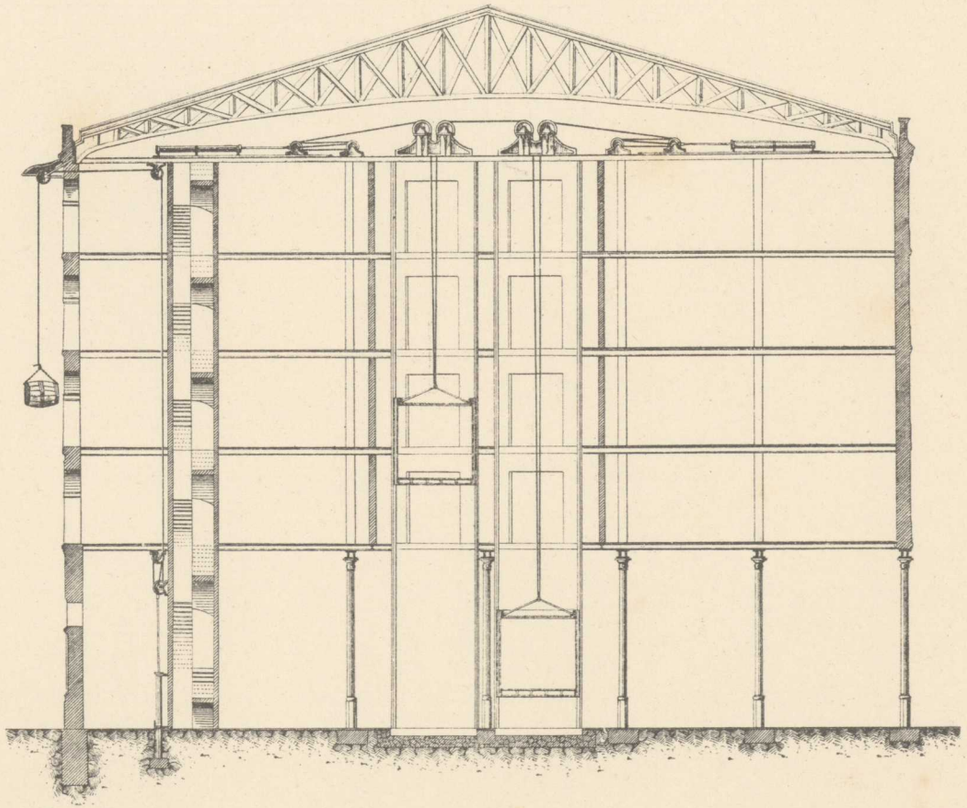


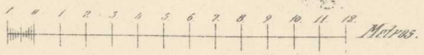
ALMACENES GENERALES

FACHADA LATERAL



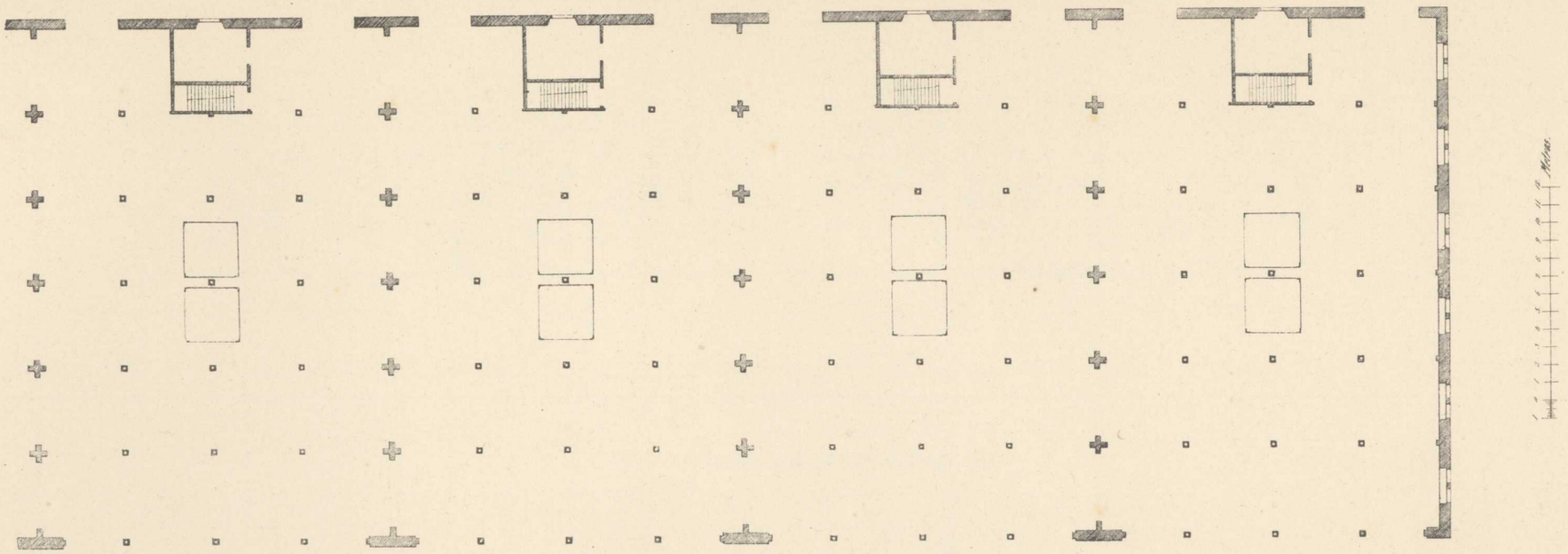
SECCION TRANSVERSAL



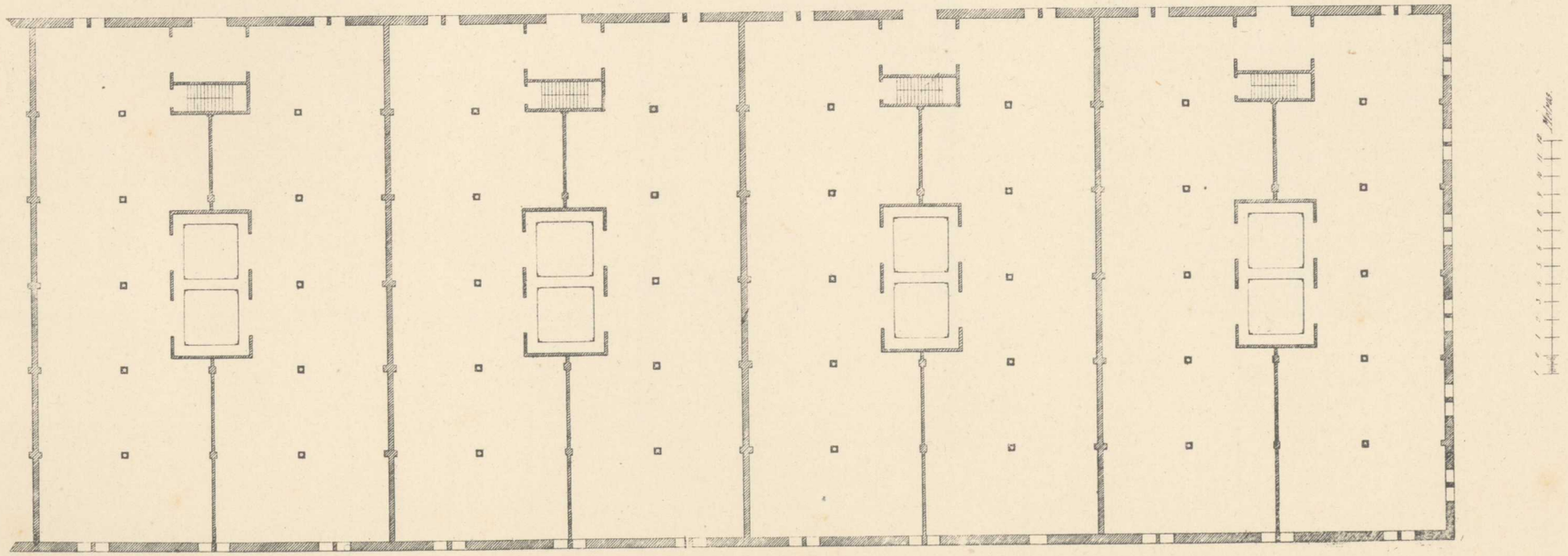


ALMACENES GENERALES

PLANTA BAJA

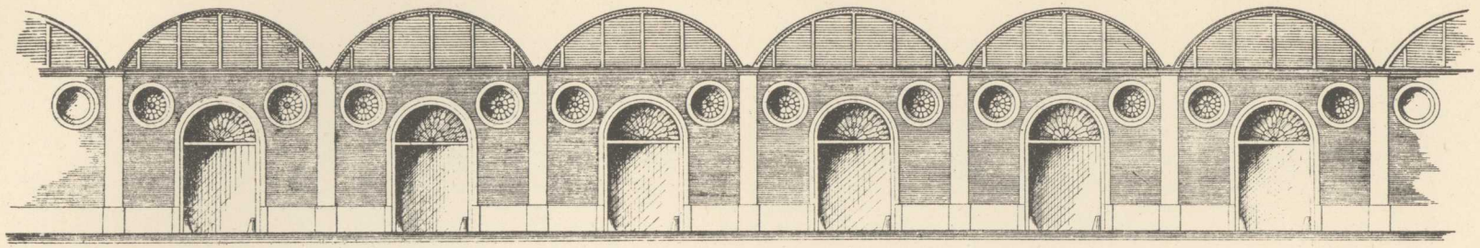


PLANTA DE LOS PISOS



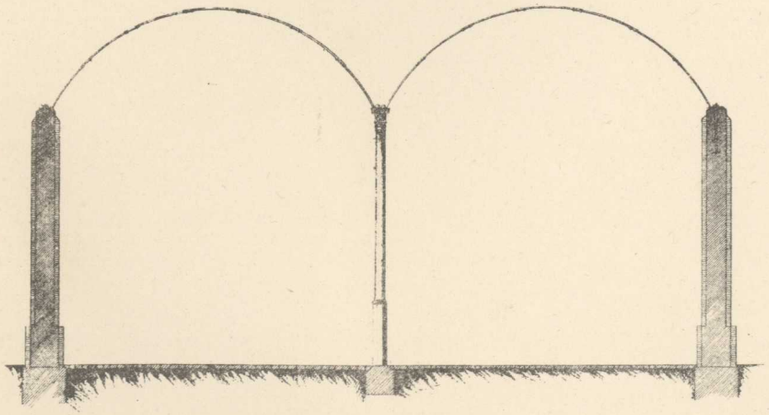
ALMACENES PARA CARBONES

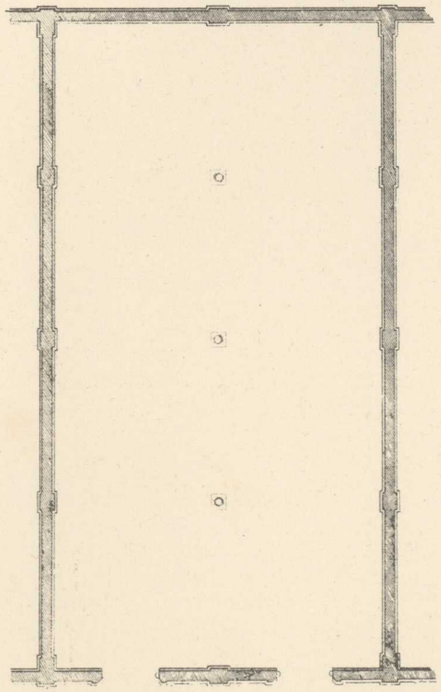
FACHADA PRINCIPAL

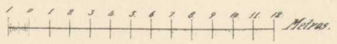


PLANTA

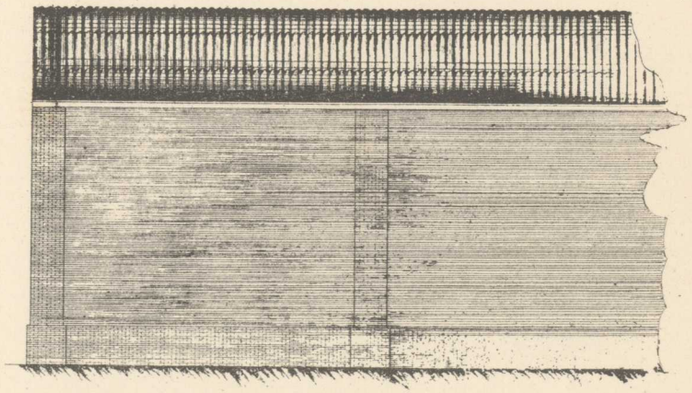
SECCION TRANSVERSAL





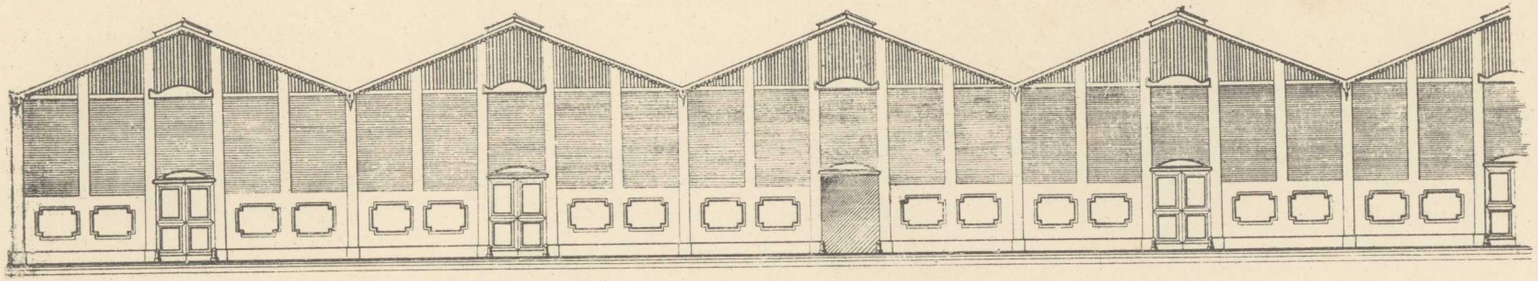


SECCION LONGITUDINAL

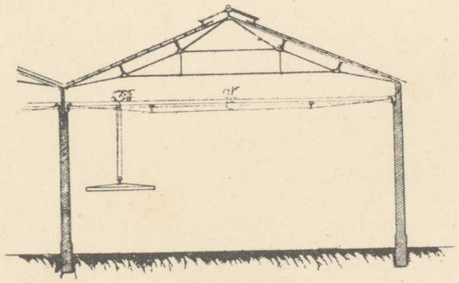


ALMACENES PARA MADERAS

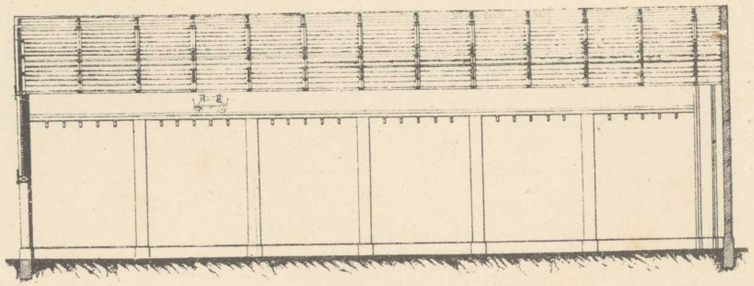
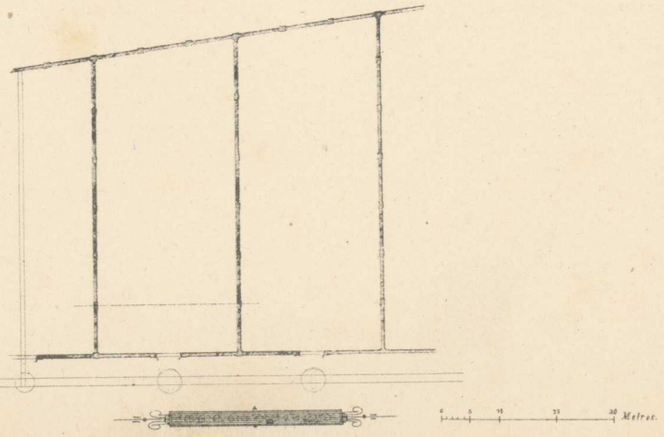
FACHADA PRINCIPAL



SECCION TRANSVERSAL



SECCION LONGITUDINAL



PLANTA